QK
.M41
1982
v.18

ISSN 0006-8179

MITTEILUNGEN
der
BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

Band 18

Herausgegeben von
H. Merxmüller

MISSOURI BOTANICAL
JAN 26 1983
GARDEN LIBRARY

München 1982

ISSN 0006 – 8479

MITTEILUNGEN

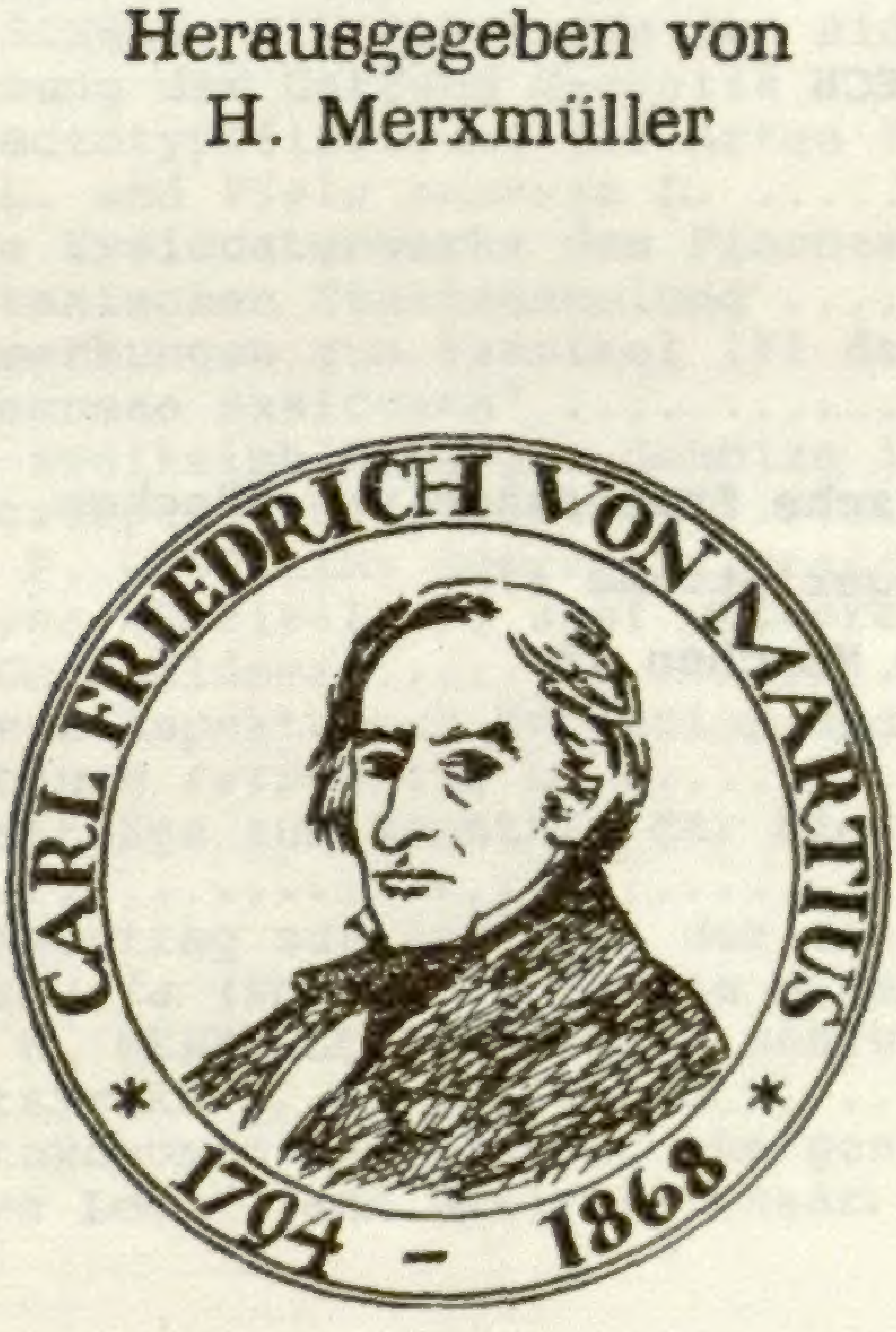
der

BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG

MÜNCHEN

Band 18

Herausgegeben von
H. Merxmüller



München 1982

Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München
Band 18
erschienen am 15.12.1982

Redaktor: D. PODLECH

Anschrift: Botanische Staatssammlung München
Menzinger Straße 67
D-8000 München 19

ISSN 0006-8179

INHALT

AL-EISAWI, D. M.: List of Jordan vascular plants 79
DÖBBELER, P.: Moosbewohnende Ascomyceten VI. Einige neue Pyrenomyceten 341
DÖBBELER, P. & A. VĚZDA: *Macentina hepaticola*, eine neue Flechte aus Zaire 1
GRAU, J.: Eine neue *Alstroemeria* aus Nordchile 213
GRAU, J.: Die annuellen Sippen von *Cryptantha* Sect. *Cryptantha* in Chile 379
GRAU, J. & E. BAYER: Zwei unbekannte Alstroemerien aus Chile 219
GRAU, J. & A. SCHWAB: Mikromerkmale der Blüte zur Gliederung der Gattung *Myosotis* 9
HAESLER, I.: Lectotypifizierung der Arten *Viola hirta* L. und *Viola odorata* L. 289
HERTEL, H.: Die Exsiccatenwerke des Flechtenherbars der Botanischen Staatssammlung 297
HERTEL, H.: Bemerkungen zum Faszikel III der "Lecideaceae exsiccata" 443
HUBER, H.: Die zweikeimblättrigen Gehölze im System der Angiospermen 59
ITZEROTT, H. & P. DÖBBELER: *Octospora meslinii* und *O. rubens* (Pezizales), zwei weitere bryophile Gallbildner 201
PODLECH, D.: Neue Aspekte zur Evolution und Gliederung der Gattung *Astragalus* L. 359
PODLECH, D.: Beiträge zur Kenntnis der Flora des Jemen (Y.A.R.). 401
ROESSLER, H.: Nachtrag zur Revision der Gattung *Hebenstretia* (Scrophulariaceae - Selagineae) .. 183
ROESSLER, H. & H. MERXMÜLLER: Weitere Neufunde aus Südwestafrika 187
ROHWER, J.: A taxonomic revision of the genera *Seguiera* Loefl. and *Gallesia* Casar. 231

Mitt. Bot. München 18	p.	1 - 8	15.12.1982	ISSN 0006-8179

MACENTINA HEPATICOLA,

EINE NEUE FLECHTE AUS ZAIRE

von

P. DÖBBELER[1] und A. VĚZDA[2]

Zusammenfassung

Die Flechte *Macentina hepaticola* sp. nov. (Verrucariaceae) wird an Hand von zwei Belegen aus Zaire beschrieben und abgebildet. Die Art wächst auf dem epiphyllen Lebermoos *Radula flaccida*. Sie zeichnet sich durch kragenförmig angeordnete Borsten und einen mikroskopischen Thallus aus.

Summary

The lichen *Macentina hepaticola* sp. nov. (Verrucariaceae), known from two collections from Zaire, is described and illustrated. The species grows on the epiphyllous hepatic *Radula flaccida*. It is distinguished by a collar of bristles and a microscopic thallus.

Die Oberflächen lebender Blätter können eine reiche und komplexe Vergesellschaftung nicht parasitischer Mikroorganismen aufweisen, darunter Bakterien und Pilze wie Hefen und Hyphomyceten ("phyllosphere" oder im engeren Sinn "phylloplane fungi", vergl. etwa LAST & DEIGHTON 1965, BAKER et al. 1979). Auf langlebigen, oft ledrigen Blättern siedeln sich in tropischen Wäldern mit ausreichender Feuchtigkeit überdies gerne Flechten, Algen und Moose an, unter denen die Hepaticae vorherrschen (RICHARDS 1932).

---

1) Institut für Systematische Botanik, Menzinger Straße 67, D-8000 München 19, Bundesrepublik Deutschland.

2) Tábor 28 A, 60200 Brno, Tschechoslowakei.

Die foliicolen Flechten (SANTESSON 1952) wachsen meistens auf der Blattoberseite (epiphylle Arten), nur wenige sind dauernd oder überwiegend an die Blattunterseite gebunden (hypophylle Arten). SJÖGREN (1975) versteht unter epiphyllen Bryophyten solche Arten, die auf Blättern von Bäumen und Sträuchern, auf Gefäßpflanzen der Krautschicht und großen Bryophyten wachsen. Daß Epiphylle ihrerseits zumindest die Unterlage auch für Flechten und Pilze abgeben können, zeigt die Beschreibung der folgenden Art.

Macentina hepaticola Döbbeler & Vězda sp. nov.

Thallus inconspicuus, e hyphis incoloratis supra cellulas foliorum hepaticae repentibus et algas involventibus formatus; velamentum hypharum verrucis perminimis irregularibus obtectum. - Algae subvirides, globosae vel applanatae, 3-7 µm diametientes, cellulae singulares vel frequenter gregariae, sed numquam folia omnino investientes; interdum haustoriis praeditae. - Ascomata ovoidea usque ad doliiformia et tunc in papillam excurrentia, 140-200 x 100-160 µm, dilute colorata, singularia, in parte superiore collo e hyphis incoloratis crassitunicatis et laxe connectis, usque ad 55 µm longis ornata. - Ostiolum superne visum punctiforme et cellulis multis parvisque leviter tangentialiter extensis circumdatum. - Paries lateralis ascomatum 15-25 µm crassus cellulis parvis, interioribus attenuatis tangentialiter extensis, exterioribus rotundatis et crassitunicatis, apicem ascomatum versus hyphis verticalibus munitus. - Periphyses copiosae, usque ad 2 µm crassae, ramosae. - Paraphysoidea nulla. - Asci bitunicati, 43-60 x 10-15 µm, elongate ellipsoidales vel cylindrici, in pedem brevem attenuati, maturitate leptodermici, octospori. - Sporae 18-24 x 4-5 µm, subellipsoidales, rectae vel curvatae, dimidiis inaequalibus, non coloratae, plerumque triseptatae, episporio laevi. - Gelatina hymenii jodo rubescens, parietes exteriores et basales ascomatum caerulescentes.

Habitat superficialiter in partibus dorsalibus foliorum *Radulae flaccidae* (Hepaticae).

T y p u s : Zaire, Prov. Haut-Zaire, route Kisangani - Ubundu (au S de Kisangani), km 58, bord de route dans la forêt primaire, 7.IV.1977 S. LISOWSKI 44430 (Holotypus M, Isotypus Hb. VĚZDA).

T h a l l u s unauffällig, gebildet aus farblosen Hyphen, die einzeln oder zu wenigen nebeneinander über die Zellen der Lebermoosblätter verlaufen und Algen einhüllen, Hülle aus kleinzelligen Hyphen mit bis 1,5 µm langen, kegel- bis warzenförmigen Auswüchsen an der Oberfläche. - A l g e n grünlich, kugelig bis abgeplattet durch gegenseitigen Druck, 3-7 (10) µm im größten Durchmesser; Zellen selten einzeln, meist in Gruppen zu wenigen bis vielen zerstreut auf den

Blättern liegend, bisweilen zu größeren, unregelmäßig begrenzten, bis drei Zellen dicken Verbänden zusammenwachsend, ohne eine geschlossene Schicht zu bilden; hin und wieder mit stiftförmigen Haustorien im Inneren. - F r u c h t - k ö r p e r ei- oder tonnenförmig mit aufgesetzter Papille, im oberen Teil mit einem ringförmigen Kragen versehen, an der Basis wenig verschmälert, trocken hell orange-bräunlich, angefeuchtet blaß gelb, 140-200 x 100-160 µm, einzeln, oberflächlich. - O s t i o l u m unauffällig, punktförmig, in Aufsicht umgeben von vielen sehr kleinen, dickwandigen, leicht tangential gestreckten Zellen. - K r a g e n farblos, zwischen Fruchtkörpermitte und dem oberen Drittel gebildet, bis 35 µm lang, aus einzelnen, dickwandigen, borstenartigen Hyphen bestehend, die gerne in Gruppen zusammenstehen und sich verflechten können. - G e h ä u s e im Schnitt mit seitlich 15-25 (30) µm dicker Wand, innen aus zahlreichen tangential gestreckten Zellen gebildet mit bis 4 µm langen, sehr schmalen Lumina, Zellen nach außen abgerundet, dickwandig und mit etwa 2 µm großen Lumina; Oberfläche verunebnet; im apikalen Bereich Hyphen in Fruchtkörperlängsrichtung gestreckt und seitlich nach außen abbiegend; den basalen Gehäuseteilen bisweilen einzelne Algenzellen eingelagert. - P e r i p h y s e n reichlich, bis 2 µm dick, verzweigt und vom Gehäusedach radiär ins Innere strahlend. - P a r a p h y s o i d e n fehlend. - A s c i bitunicat, 43-60 x 10-15 µm, verlängert ellipsoidisch bis zylindrisch, in einen kurzen Fuß verschmälert, bei der Reife zartwandig, 8-sporig. - S p o r e n (16) 18-24 (26) x 4-5 µm, schmal ellipsoidisch bis manchmal fast spindelförmig, gerade oder gebogen, mit ungleich großen Hälften, farblos, 3-septiert (nicht selten mit einem 4. Septum in der unteren Sporenhälfte), an den Querwänden nicht eingezogen, Inhalt homogen, Epispor glatt. - K O H verursacht keine Farbänderung. - J o d (LUGOLsche Lösung) färbt die Hymenialgallerte lachsrot, die basalen äußeren Gehäuseteile blau. Die Färbung kann sich im peripheren Wandbereich unter Abschwächung bis in den Kragen hochziehen. - Jod nach Vorbehandlung mit KOH ergibt eine blau gefärbte Hymenialgallerte, die Färbung des Gehäuses ändert sich nicht.

In beiden Aufsammlungen wächst die Flechte auf dem epiphyllen Lebermoos *Radula flaccida* Lindenb. & Gottsche (Jungermanniales). Die Ascocarpien sitzen auf der dorsalen Seite der Oberlappen in deren freiliegendem, nicht vom nächst tiefer stehenden, älteren Blatt gedeckten Bereich, sowie an den Perianthien.

W e i t e r e r F u n d o r t : Zaire, Prov. Kivu, Parc National de la Maiko, au N du village Ubukala, bord de la rivière Lubutu, près de l'embouchure de l'Usabindi, forêt primaire, 7.I.1977 S. LISOWSKI 45054 (Hb. VĚZDA).

Die den Verrucariaceae zugeordnete Gattung *Macentina* wurde von VĚZDA (1973) vorgestellt, begründet auf die folicole Flechte *M. perminuta* Vězda aus Guinea. COPPINS & VĚZDA (1977) beschrieben eine weitere Sippe als *M. abscondita*, die auf Rinde von *Sambucus* in Großbritannien wuchs. Im Gegensatz zu diesen beiden kahlfrüchtigen Arten bildet *M. hepaticola* am Fruchtkörper einen Ring von miteinander verwachsenen, borstenartigen Hyphen aus, so daß ein auffallender Kragen entsteht. Das Fehlen oder Vorhandensein von Borsten kann per se ebensowenig ein gattungstrennendes Merkmal sein wie etwa die Septenzahl der Sporen. Zum Beispiel treten auch in der Gattung *Porina* Müll. Arg. mit vorwiegend kahlfrüchtigen Vertretern Arten auf wie *P. ornata* Vězda, die Borsten bildet (vergl. VĚZDA 1973).

Des weiteren weicht die neue Art durch ihr Vorkommen auf einem epiphyllen Lebermoos ab sowie ihr auch bei stärkerer Lupenvergrößerung nicht erkennbares Lager, vergleichbar dem bryophilen *Bryostigma leucodontis* Poelt & Döbbeler (1979). Die Zugehörigkeit der Algen ist schwer zu beurteilen. Sie sehen bei *M. hepaticola* chlorococcoid aus, rufen aber bisweilen den Eindruck unvollkommener Zellfäden hervor (vergl. Fig. 4), während sie bei der Typusart chlorococcoid sind und bei *M. abscondita* als *Trebouxia*-ähnlich angegeben werden. In den übrigen Merkmalen wie hellfarbenen Ascocarpien, im Prinzip gleich gebauten Gehäusen mit Periphysen, fehlenden Paraphysoiden, dem Ascus- und Sporentyp und der Jodreaktion bestehen keine wesentlichen Unterschiede.

Der algenführende Thallus wird nur auf den dorsalen, dem Licht zugewandten Blattseiten ausgebildet. Bemerkenswert sind die feinen Auswüchse der die Algen einhüllenden Hyphen. Sie ähneln sehr den kleinen Papillen auf den Rindenzellen der Thallusschüppchen von *Agonimia tristicula* (Nyl.) Zahlbr. und *A. octospora* Coppins & P. James, auf die COPPINS & BENNELL (1979) aufmerksam machen.

Macentina hepaticola (Typus)

1. Gehäuse eines Fruchtkörpers, der einem Lebermoosblatt aufsitzt, im medianen Längsschnitt. - 2. Asci, der linke reif. - 3. Sporen. - 4. von Hpyhen umsponnene Algengruppen des Thallus, drei Zellen oben rechts mit Haustorien. 5. Algengruppe im Schnitt mit darunter liegendem Blatt. - 6. seitliche Gehäusewand im Längsschnitt. - Fig. 1 oberer Maßstab, Fig. 2 bis 6 unterer Maßstab.

1
2
3
4
5
6
100 µm
10 µm

Die durch scheibenförmige Gemmen ausgezeichnete, leicht kenntliche *Radula flaccida* ist in der Neotropis sehr weit verbreitet und oft häufig (SCHUSTER 1980). In den Tiefland-Regenwäldern Afrikas ist sie oft nicht nur die häufigste, sondern einzige *Radula*-Art und zugleich eine der häufigsten Arten epiphyller Lebermoose, die jedoch auf Rinde übergeht (JONES 1977). Darauf weist auch OLARINMOYE (1975) hin. Die physiologischen Beziehungen der Epiphyllen zu ihren Trägerpflanzen sind längst nicht klar. BERRIE & EZE (1975) betrachten *Radula flaccida* als Semiparasiten, dessen Rhizoiden teilweise durch die Cuticula zwischen die Epidermiszellen wachsen, und der von seinem Wirt Wasser und Nährstoffe bezieht, aber keine Assimilate (EZE & BERRIE 1977). OLARINMOYE (1976) findet hingegen bei demselben Lebermoos nur der Cuticula dicht angepreßte Rhizoiden und sieht keinen Grund, ein Wirt-Parasit-Verhältnis anzunehmen. Dennoch könnten ausgeschiedene Nährstoffe der Phorophyten-Blätter den Epiphyllen zugute kommen - und damit womöglich auch *Macentina hepaticola*.

Eine durch die Flechte hervorgerufene Schädigung des Lebermooses ist nicht erkennbar. Selbst die Blattzellen unmittelbar unterhalb der Fruchtkörper sehen unverändert aus. Obwohl das Vorkommen auf *Radula flaccida* und nicht auf den Blättern ihres Phorophyten eine wie auch immer geartete Abhängigkeit verrät, wird man kaum an eine parasitische Beziehung denken können. Die Durchsicht einer ganzen Reihe brasilianischer Aufsammlungen derselben *Radula*-Art aus der Botanischen Staatssammlung in München ergab keine weiteren Belege, aber mehrere nicht bestimmbare Pyrenomyceten. In diesen Fällen ist *Radula flaccida* tatsächlich der Wirt. Sie ist nicht vornehmlich oder ausschließlich Trägerpflanze, sondern Nährpflanze. Daß sich die ökologische Gruppe der Epiphyllen für pilzliche Parasiten eignet, kann freilich nicht überraschen, wohl der bislang nicht erbrachte Nachweis auch nur eines einzigen Beispiels. Der Lebensraum Blattfläche, dessen Bewohner selbst wieder das Substrat für andere stellen können, ist vielschichtig.

Herrn Dr. R. GROLLE (Jena) gilt unser Dank für die Bestimmung des Lebermooses der Typusaufsammlung, Herrn Dr. H. ROESSLER (München) für die Durchsicht der lateinischen Diagnose.

Literatur

BAKER, G.E., P.H. DUNN & W.S. SAKAI, 1979: Fungus communities associated with leaf surfaces of endemic vascular plants in Hawai. - Mycologia 71: 272-292.
BERRIE, G.K. & J.M.O. EZE, 1975: The relationship between an epiphyllous liverwort and host leaves. - Ann. Bot. 39: 955-963.
COPPINS, B.J. & A.P. BENNELL, 1979: Thallus surface features in *Agonimia tristicula*. - Lichenologist 11: 107-108.
-- & A. VĚZDA, 1977: *Macentina*, a lichen genus new to Europe. - Lichenologist 9: 47-49.
EZE, J.M.O. & G.K. BERRIE, 1977: Further investigations into the physiological relationship between an epiphyllous liverwort and its host leaves. - Ann. Bot. 41: 351-358.
JONES, E.W., 1977: African hepatics. XXX. The genus *Radula* Dumortier. - J. Bryol. 9: 461-504.
LAST, F.T. & F.C. DEIGHTON, 1965: The non-parasitic microflora on the surfaces of living leaves. - Trans. Brit. Mycol. Soc. 48: 83-99.
OLARINMOYE, S.O., 1975: Culture studies on *Radula flaccida* Lindenb. & Gottsche. - J. Bryol. 8: 357-363.
-- 1976: Studies on the epiphyllous liverworts-phorophyte relationship. - Nova Hedwigia 27: 647-654.
POELT, J. & P. DÖBBELER, 1979: *Bryostigma leucodontis* nov. gen. et spec., eine neue Flechte mit fast unsichtbaren Fruchtkörpern. - Pl. Syst. Evol. 131: 211-216.
RICHARDS, P.W., 1932: Ecology. - In: F. VERDOORN (ed.), Manual of bryology, pp. 367-395. - The Hague: Martinus Nijhoff.
SANTESSON, R., 1952: Foliicolous lichens I. A revision of the taxonomy of the obligately foliicolous, lichenized fungi. - Symb. Bot. Ups. 12 (1): 1-590.
SCHUSTER, R.M., 1980: The Hepaticae and Anthocerotae of North America, Vol. IV. - New York: Columbia Univ. Press.
SJÖGREN, E., 1975: Epiphyllous bryophytes of Madeira. - Svensk Bot. T. 69: 217-288.
VĚZDA, A., 1973: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Afrika). I. - Acta Mus. Sil., Ser. A, 22: 67-90.

Mitt. Bot. München 18	p. 9 - 58	15.12.1982	ISSN 0006-8179

MIKROMERKMALE DER BLÜTE ZUR GLIEDERUNG DER GATTUNG MYOSOTIS

von

J. GRAU und A. SCHWAB

I. EINLEITUNG

Im Jahre 1846 wurden von DE CANDOLLE (Prodromus, X) die bis zu dem Zeitpunkt bekannten *Myosotis*-Arten nach den folgenden Merkmalen in vier Sektionen aufgeteilt:

Vorhandensein von Hohlschuppen
Stellung der Antheren in der Kronröhre
Längenverhältnis von Anthere zu Filament
Klausen mit oder ohne Anhängsel

GÜRKE (1897) übernahm weitgehend dieses System in seiner Bearbeitung der Boraginaceen für ENGLER & PRANTLs "Natürliche Pflanzenfamilien".

Die Gattung *Myosotis* wird dort folgendermaßen gegliedert.

Section I, *Eumyosotis* DC.

Röhre mit kleinen, oft ausgerandeten Hohlschuppen versehen; Antheren aufrecht, länger als die Filamente, die Röhre nicht überragend. Klausen ohne Caruncula.

Section II, *Exarrhena* DC.

Blütenkrone mit Hohlschuppen; Antheren kürzer als die Filamente, die Röhre überragend. Klausen ohne Caruncula.

Section III, *Gymnomyosotis* DC.

Blütenkrone ohne Hohlschuppen; Antheren kürzer als die Filamente, aus der Röhre zum Teil herausragend. Klausen ohne Caruncula.

Section IV, *Strophiostoma* Endl.

Blütenkrone mit Hohlschuppen; Staubgefäße die Röhre nicht

überragend; Ansatzfläche der Klausen mit einer hervorragenden weißen Caruncula.

Section V, *Phyllocephalum* Boiss.

Ausgezeichnet durch den dichasialen Blütenstand an dessen Endigungen die Blüten köpfchenartig zusammengedrängt sind. Klausen mit einer Caruncula wie in Sect. IV.

Die Sect. III konnte nicht aufrechterhalten werden, da ihre einzige Art, *M. spathulata* Forst., offensichtlich doch Hohlschuppen (= Schlundschuppen) besitzt. Als eigene Gattung *Trigonocaryum* wird heute die Section *Phyllocephalum* betrachtet.

Auch eine systematische Übersicht der Gattung *Myosotis* von STROH (1941) behält unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen die von DE CANDOLLE begründete Sektionsgliederung bei, wobei nun 107 Arten genannt und auf die drei bleibenden Sektionen verteilt werden. Die Bedenken zu dieser Gruppierung faßten GRAU & LEINS (1968) folgendermaßen zusammen:

"Die dieser Einteilung zugrunde gelegten Merkmale erscheinen weder so bedeutsam noch so konstant, als daß sie den Ansprüchen immer gerecht würden. Bei *M. decumbens* ssp. *variabilis* (die hier zugehörige Typusart ist eindeutig in die Section *Myosotis* einzureihen) überragen die Antheren die Kronröhre, bei manchen neuseeländischen Sippen kann man in Zweifel darüber geraten, ob die kaum aus der Kronröhre heraustretenden Antheren auf die eine oder die andere Sektion hinweisen. Schließlich zeigen auch einige eurasiatische *Myosotis*-Arten (ebenfalls zur Sektion *Myosotis* gehörend) an der Ansatzstelle ihrer Klausen Wucherungen (etwa *M. ramosissima)*, die sich in ihrer Größe, aber wohl nicht prinzipiell von den Anhängseln der zur Sektion *Strophiostoma* gehörenden Sippen unterscheiden".

In der genannten Arbeit wird ein erster Versuch einer Neugliederung der Gattung unternommen. Grundlage hierzu bildeten Untersuchungen an den z.T. stark differenten Pollenkörnern der verschiedenen Arten. Wenn sich auch daraus eine durchaus sinnvolle neue Gliederung ergab, so erschien doch die ausschließliche Beschränkung auf Pollenmerkmale einer Untermauerung durch zusätzliche Merkmale zu erfordern. In der vorliegenden Untersuchung wird nun versucht durch zusätzliche Merkmale Argumente für oder gegen die vorgeschlagene Gliederung zu finden.

II. METHODIK

Zur Untersuchung diente im Wesentlichen Herbarmaterial aus der Botanischen Staatssammlung München. Frischmaterial von kultivierten Pflanzen und wildwachsendes Pflanzenmaterial dienten zur Untermauerung und Erweiterung der durch das Herbarmaterial gewonnenen Ergebnisse.

(Siehe hierzu die Liste verwendeter Herbar-, Kultur- und Freilandpflanzen.)

So weit möglich wurden von mehreren Herbarpflanzen einer Art oder Unterart Blüten unterschiedlichen Entwicklungsstandes abgenommen und kurz aufgekocht. Nach dem Aufpräparieren der Blüte wurden auf dem Objektträger Krone, Antheren und Griffel getrennt. In der Regel konnten die Blütenteile im Wasser unter dem Deckglas sofort behandelt werden. Um dauerhafte Präparate zu erhalten, wurden Blüten und Blütenteile in Glyceringelatine unter dem Deckglas eingebettet. Beim nochmaligen Erhitzen der Gelatine bis zum Sieden wurden die äußeren Zellwände der Antheren so aufgehellt, daß die innere Struktur der Anhängsel leichter unter dem Mikroskop zu erkennen war. Färbeversuche der Zellwände mit Sudan-III-glycerin oder Chlorzinkjod ergaben keine deutlicheren Differenzierungen. Mit Hilfe eines Zeichenapparates wurden jeweils typische Anhängsel und Schlundschuppen aller *Myosotis*-Arten bei 130-facher Vergrößerung gezeichnet und, so weit möglich, charakteristische Details einer Artengruppe nochmals bei 520-facher Vergrößerung. Besonders geeignet erwiesen sich Antheren, die sich zum Zeitpunkt der Herbarisierung im Stadium kurz vor oder nach der Pollenausstreuung befanden. Hier hatten die Anhängsel ihre optimale Differenzierung erreicht; an älteren Antheren waren sie geschrumpft. Gezeichnet wurden tangentiale oder radiale Längsschnitte. Die Schnittebenen sind der Abb. 10 zu entnehmen.

Zusätzlich wurde die Gesamtlänge der Anthere und das Verhältnis A von Anhängsellänge a zur Länge des fertilen Antherenteils b ermittelt. (A = a/b). Bei der Auflistung der einzelnen Arten wird in Klammer jeweils das Verhältnis A sowie die Spannweite der absoluten Antherenlänge angegeben.

Zur Untersuchung der Schlundschuppen wurden möglichst weit aufgeblühte Blüten verwendet (siehe hierzu auch den Abschnitt über Schlundschuppen).

Ein Teil der frischen Blüten wurde wie oben aufpräpariert und unter einem Deckglas im Wasser sofort mikroskopiert. Zusätzlich wurden aus den Blüten die Antheren und Schlundschuppen einzeln herauspräpariert und dann mit dem Gefriermikrotom Querschnitte von 16-20 µ Stärke angefertigt.

Diese Schnitte wurden in Wasser auf Objektträger überführt und nach Zugabe von Sudan-III-gylcerin die Deckgläser mit Entelan am Rand luftdicht verschlossen. Die Zellwandstruktur blieb so über längere Zeit gut erhalten. Andere Blüten wurden in FAA (5 ml Formalin, 5 ml Essigsäure, 40 ml abs. Äthanol, 50 ml Aqua dest.) fixiert, nach mindestens 3 Tagen in FDA (Formaldehyd-dimethyl-cetal) für mindestens 12 Stunden zur Dehydrierung überführt und anschließend mit Kohlendioxid nach der "critical-point-Methode" gefriergetrocknet (GERSTBERGER & LEINS 1978). Die Blüten wurden sodann aufpräpariert und mit Leitsilber auf elektronenmikroskopische Objektträger aufgeklebt. Nach dem Bedampfen mit Gold konnten die Blüten

im Rasterelektronenmikroskop beobachtet werden. Besonders auffällige Strukturen wurden photographiert.

Grundlage der jeweiligen Diskussionen der Verwandtschaftsverhältnisse der europäischen Sippen bildet die Anordnung in der Flora Europaea III (MERXMÜLLER & GRAU 1973) bzw. die Behandlung der einzelnen Gruppen durch GRAU (1964, 1965, 1967, 1968).

III. DER POLLEN

In der einleitend zitierten Untersuchung (GRAU & LEINS 1968) wurden erstmals die doch gravierenden Unterschiede der Pollenkörner bei einer Betrachtung der gesamten Gattung *Myosotis* dargelegt. Auch die inzwischen erfolgte Prüfung zusätzlicher Arten hat die dort dargestellte Vielfalt völlig bestätigt. Von der dort festgestellten Verteilung der Typen auf die verschiedenen Regionen treten keine Abweichungen auf, zusätzliche weitere und anders gestaltete Formen konnten nicht festgestellt werden. Interessante, weil möglicherweise abweichende Arten, die untersucht werden konnten, sind von den südhemisphärischen Arten *M. pulvinaris* (*uniflora*-Typ nach GRAU & LEINS) sowie *M. saruwagedica* (differenzierter *australis*-Typ). Die ostafrikanische, mit *M. sylvatica* näher verwandte *M. vestergrenii* besitzt, wie erwartet, den kleinen abgeleiteten Pollentyp und in gleicher Weise auch *M. azorica*. *M. congesta*, die einzig rein blaublütige Art aus der großpolligen europäischen *discolor*-Gruppe, bildet ebenfalls, wie alle hierzurechnenden Sippen, die dafür typischen, auffallend großen Pollenkörner.

Keine zusätzlichen neuen, aber doch noch etwas differenzierende Ergebnisse brachten in der Folgezeit rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen aller in der ersten Veröffentlichung geprüften Arten und der hier zusätzlich angeführten Sippen. Generell bestätigt sich die für *Myosotis* typische Situation eines regelmäßigen Wechsels von Colpi und Furchen. Ein zunächst stärker ins Auge fallender, auch bei den lichtmikroskopischen Untersuchungen erkennbarer Aspekt wurde dadurch erzielt, daß die Felder, in denen die Colpi liegen, bei einigen Arten (der *uniflora*-Gruppe) besonders hervorgehoben werden, sodaß die Colpi ringwulstig umschlossen sind, die Furchen sich somit polwärts vereinigen und zwei Polkappen abheben (Abb. 2). Besonders durch die Taillierung des Pollens fehlt dieser Effekt den kleinpolligen Arten völlig. Doch auch einige südhemisphärische Arten zeigen nicht diese extreme Situation. Eine nähere Betrachtung beweist jedoch, daß dieser zunächst sehr auffällige Unterschied keine prinzipielle Differenzierung darstellt. Übergangsformen, die bei den südhemisphärischen Arten auftreten, unterstützen eine solche Interpretation. Der Pollen der Gattung kann also doch als in gewissen Grenzen einheitlich bezeichnet werden.

Natürlich verstärkt sich bei einer Betrachtung mit dem REM der auffällige Größenunterschied der Pollenkörner. Eine weitere, lichtmikroskopisch nur schwer erkennbare, jedenfalls

so nicht in dem Maße registrierbare Differenzierung betrifft die Oberfläche der Pollenkörner. Alle südhemisphärischen, großpolligen Arten zeigen in ihrer gesamten Oberfläche eine gleichmäßige, wenn auch von Art zu Art unterschiedlich dichte, pustelige Oberfläche außerhalb von Colpi und Pseudocolpi (Abb. 1-3). Diese Oberflächenstruktur fehlt allen kleinpolligen Arten unter Einschluß von *M. verna*. Dies verwundert zunächst nicht, da diese kleinen Pollenkörner durchaus den Eindruck einer Reduktion auf das Notwendigste, also den Abbau alles schmückenden Beiwerks machen. Auffällig jedoch ist, daß auch die Oberflächen der großpolligen europäischen Arten unter Einschluß von *M. abyssinica*, eine vergleichsweise außen glatte Wandstruktur zeigen. Bei all diesen Arten sind nur die Ränder der Colpi und Furchen und die Colpusflächen selbst wohl durch heraustretende Bacula, mit erhabenen Strukturen besetzt. Die übrige Oberfläche des Pollens erscheint dagegen weitgehend glatt. Allerdings, und hier trennen sich die großpolligen und kleinpolligen Arten wieder, besitzen die eurasiatischen Sippen (wieder auch unter Einfluß der nordamerikanischen *M. verna*) an den Polzonen eine deutliche feine Perforation (Abb. 4, 6, 8). Diese Strukturierung fehlt den Arten um *M. discolor*, die im Bereich der Pole ihrer großen Pollenkörner eine zwar nicht völlig glatte, jedoch nicht tief perforierte Oberfläche zeigen (Abb. 5, 7). Dafür ist hier der Colpus besonders im Bereich des Äquators verbreitert und flächig ausgebildet. Dieser Typ erinnert innerhalb der südhemisphärischen Arten besonders an die Pollen von *M. australis*, bei der (und einigen anderen Arten) typischerweise auch die Pollenoberfläche außerhalb der Colpi (insofern innerhalb der Gruppe eine Ausnahme) weniger stark pustelig ist. Andere südliche Arten (besonders *M. exarrhena*, aber auch *M. petiolaris* und *M. macrantha*) zeigen im Bereich der Colpi und Pseudocolpi eine nur schwache Ausbildung der Bacula. Abb. 9 zeigt in halbschematischer Darstellung die wichtigsten unterschiedenen Typen.

Auf Grund dieser Merkmale ergibt sich, ohne zunächst Anspruch auf eine generelle Gattungsgliederung zu erheben, folgende Gruppierung der Arten nach der Pollenform.

1 a. Die südhemisphärischen großpolligen Arten mit strukturierter Pollenoberfläche. Innerhalb dieser Gruppe fallen nocheinmal die Arten mit der Kappenbildung im Bereich der Pole auf (*M. uniflora*, *M. forsteri*, *M. traversii*, *M. pulvinaris*). Eine andere Differenzierungsrichtung zeigen die eher länglichen Pollenkörner von *M. petiolata*, *M. macrantha* und *M. exarrhena*. Hier sind die Colpi schmal und nur im Bereich des Os wenig verbreitert. Einen Übergang zwischen beiden Gruppen bildet in dieser Hinsicht die südamerikanische *M. albiflora*. *M. australis* und auch *M. rakiura* und *M. pygmaea* zeigen einen rautenförmigen Colpusbereich, geringere Strukturierung der Oberfläche und dafür ein stärkeres Hervortreten der Bacula im Bereich der Colpus- und Furchenränder. Alles dies sind Eigenschaften, die etwas zur nächsten Gruppe (1 b) vermitteln.

Unterschiedlich dazu sind die Furchen, die polwärts flach fusionieren und damit wieder Beziehungen zum *uniflora*-Typ zeigen. Etwas an diesen Typ erinnert der Pollen von *M. saruwagedica*, der eine besonders stark strukturierte Oberfläche besitzt und bei dem die rautenförmige Gestalt des Colpus nur schwach erkennbar ist (Abb. 3).

1 b. Die nordhemisphärischen großpolligen Arten. Hier ist der Colpusbereich rautenförmig und wie die Furchenränder mit kräftigen Bacula versehen, während die restliche Oberfläche glatt ist. Hierher gehören *M. balbisiana*, *M. discolor* mit ihren Unterarten, *M. congesta*, *M. persoonii* sowie die außerhalb dieses geographischen Bereichs vorkommende *M. abyssinica* mit stärker sphäroiden Pollenkörnern.

2 a. Die nordhemisphärischen kleinpolligen Arten. Hier ist die Oberfläche außerhalb der Colpi und Furchen bis auf Perforationen im Polbereich glatt. Lediglich im Randbereich der Furchen und der schmal rautenförmigen Colpi finden sich Bacula, die den Eindruck einer fast reißverschlußartigen Verzahnung vermitteln (Abb. 6, 8). Die Pollen selbst sind alle, die kleineren dabei stärker tailliert. Eine repräsentative Aufzählung der Arten findet sich bei GRAU & LEINS l.c.

2 b. Die nordamerikanische *M. verna*. Die Pollenkörner dieser Art sind als mittelgroß zu bezeichnen (kaum kürzer als bei *M. abyssinica*). Im Übrigen entsprechen sie jedoch völlig dem oben für die eurasiatischen Arten geschilderten Typ. *M. discolor* und den ihr zugeordneten Arten ist bei Wertung aller Aspekte eine gewisse Zwischenstellung nicht abzusprechen, die aber durch die Existenz der Pollen vom *australis*-Typ etwas in die Richtung von den südhemisphärischen Arten verschoben ist. Erst durch die Heranziehung weiterer Merkmale aus anderen Bereichen wird es möglich sein hier zu einer Entscheidung über die Zuordnung zu gelangen.

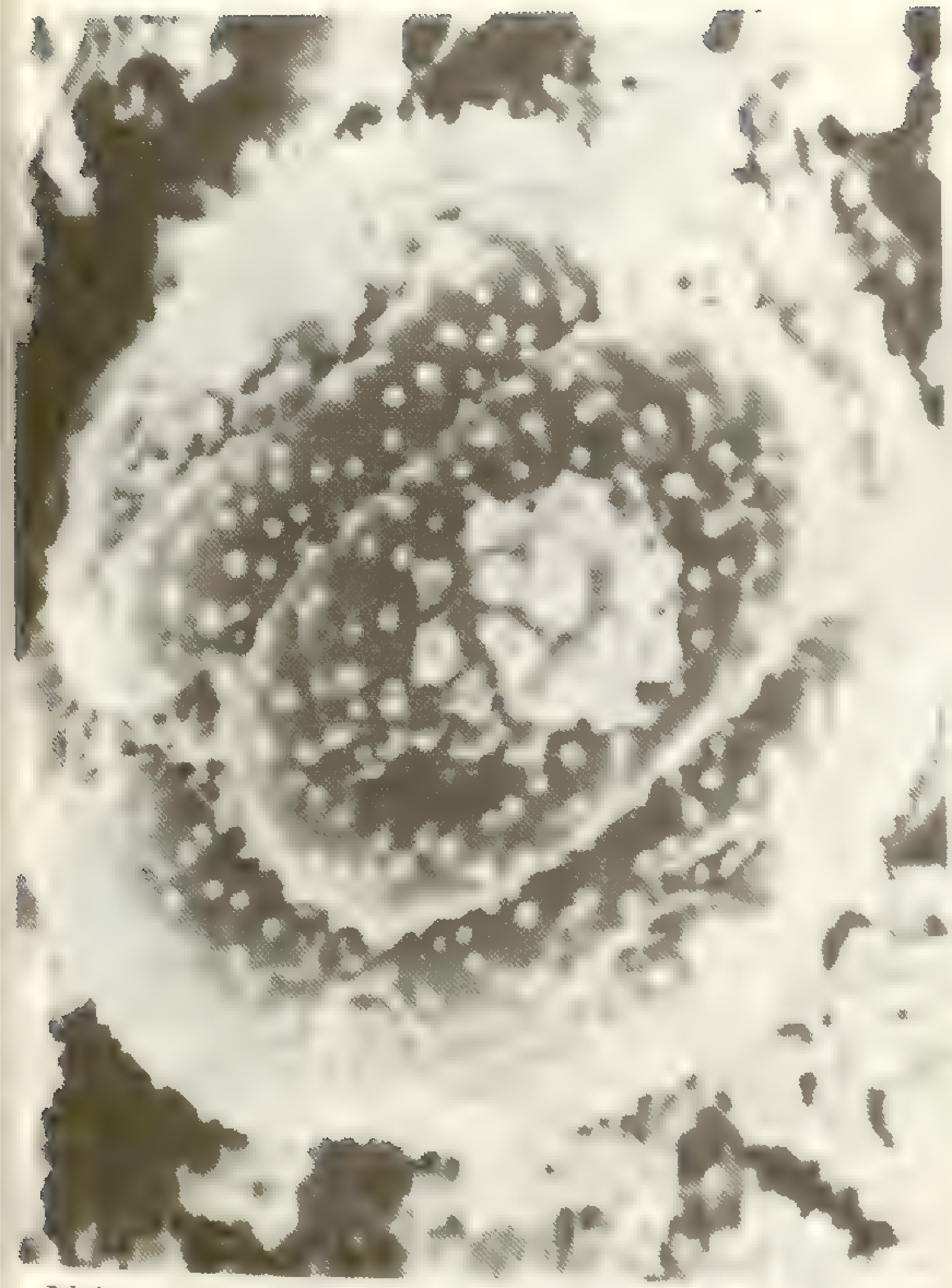


Abb. 1: *Myosotis pulvinaris*

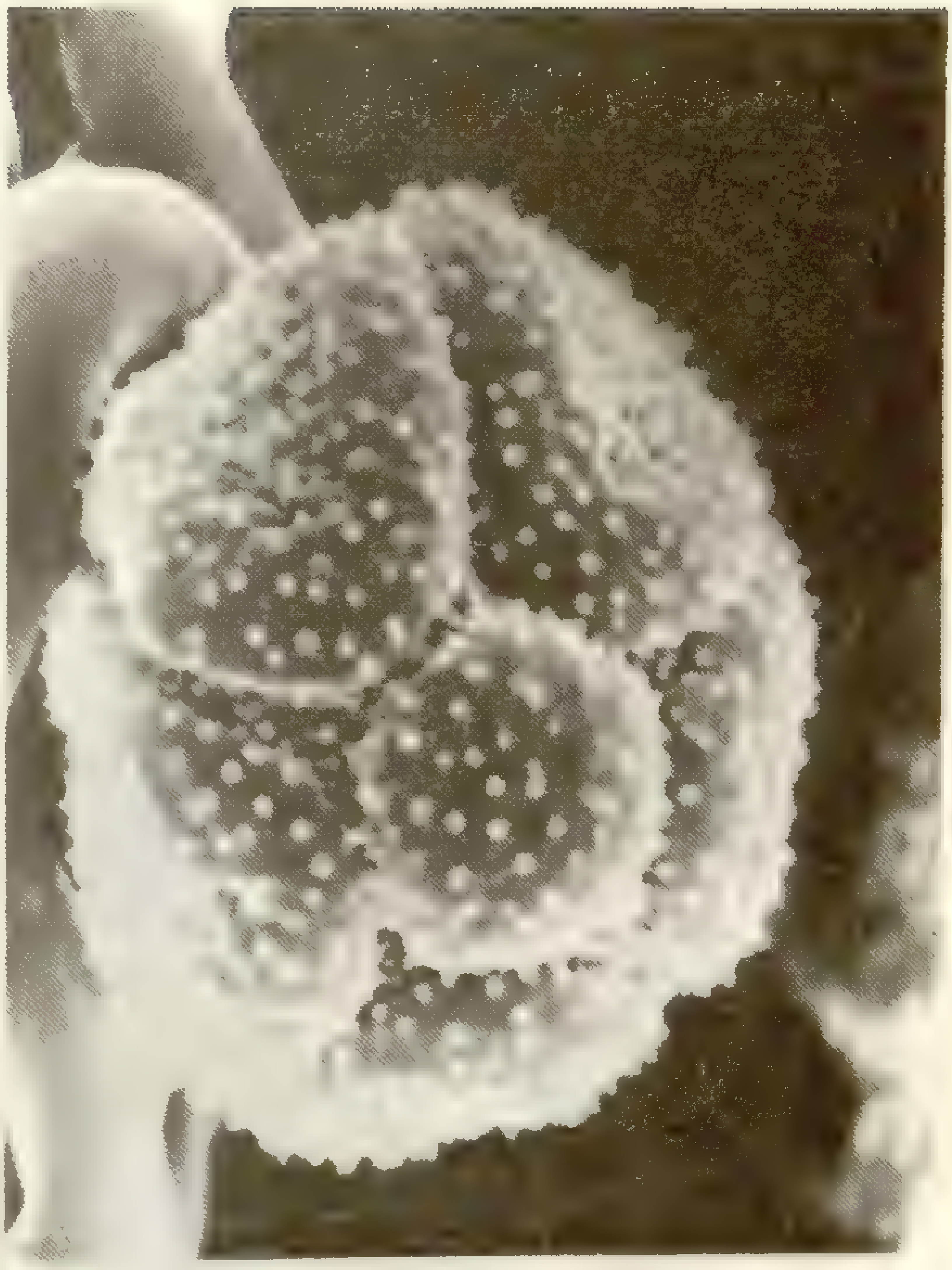


Abb. 2: *Myosotis uniflora*
Polansicht

10μ

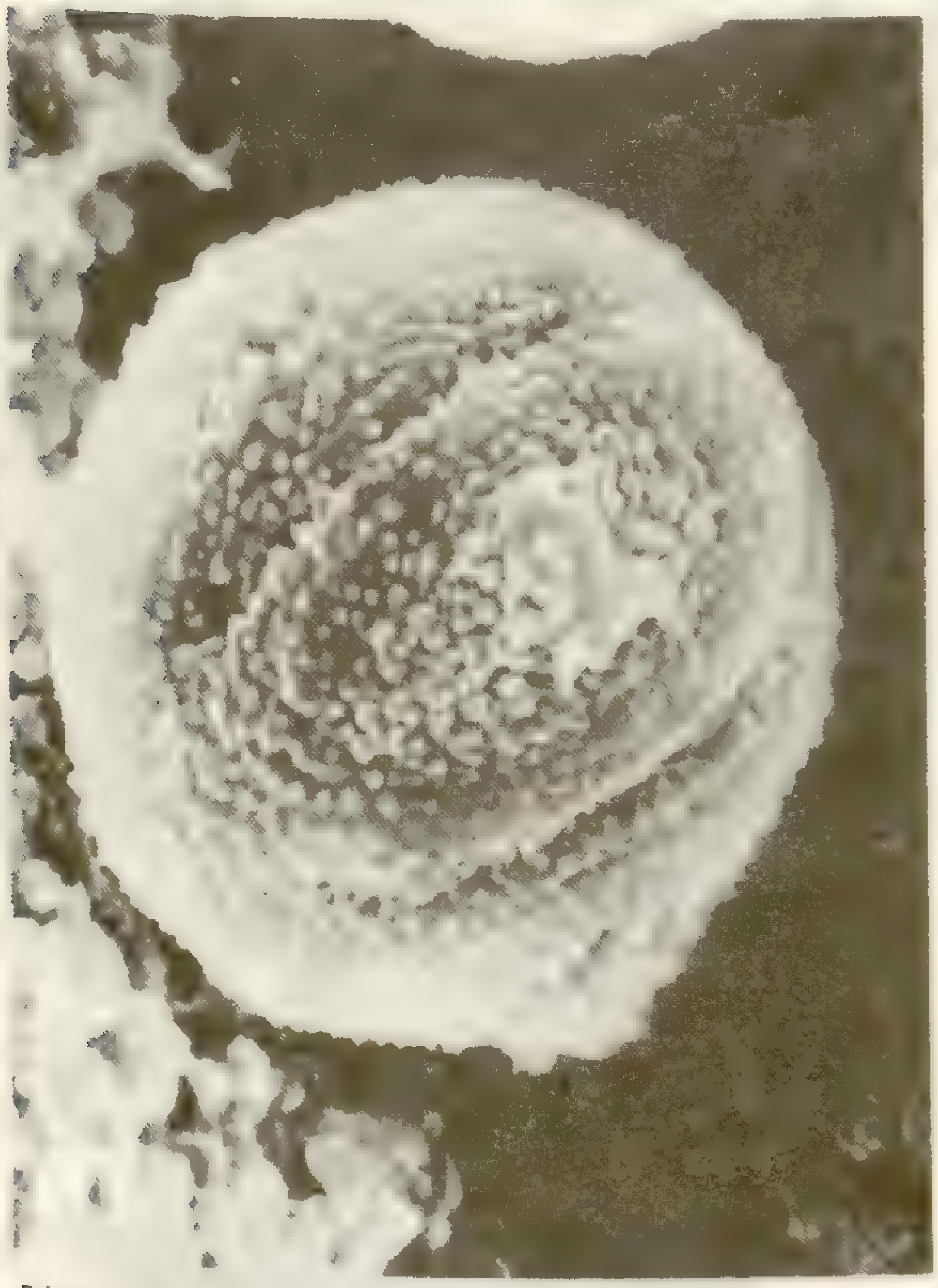


Abb. 3: *Myosotis [illegible]ruwagedica*

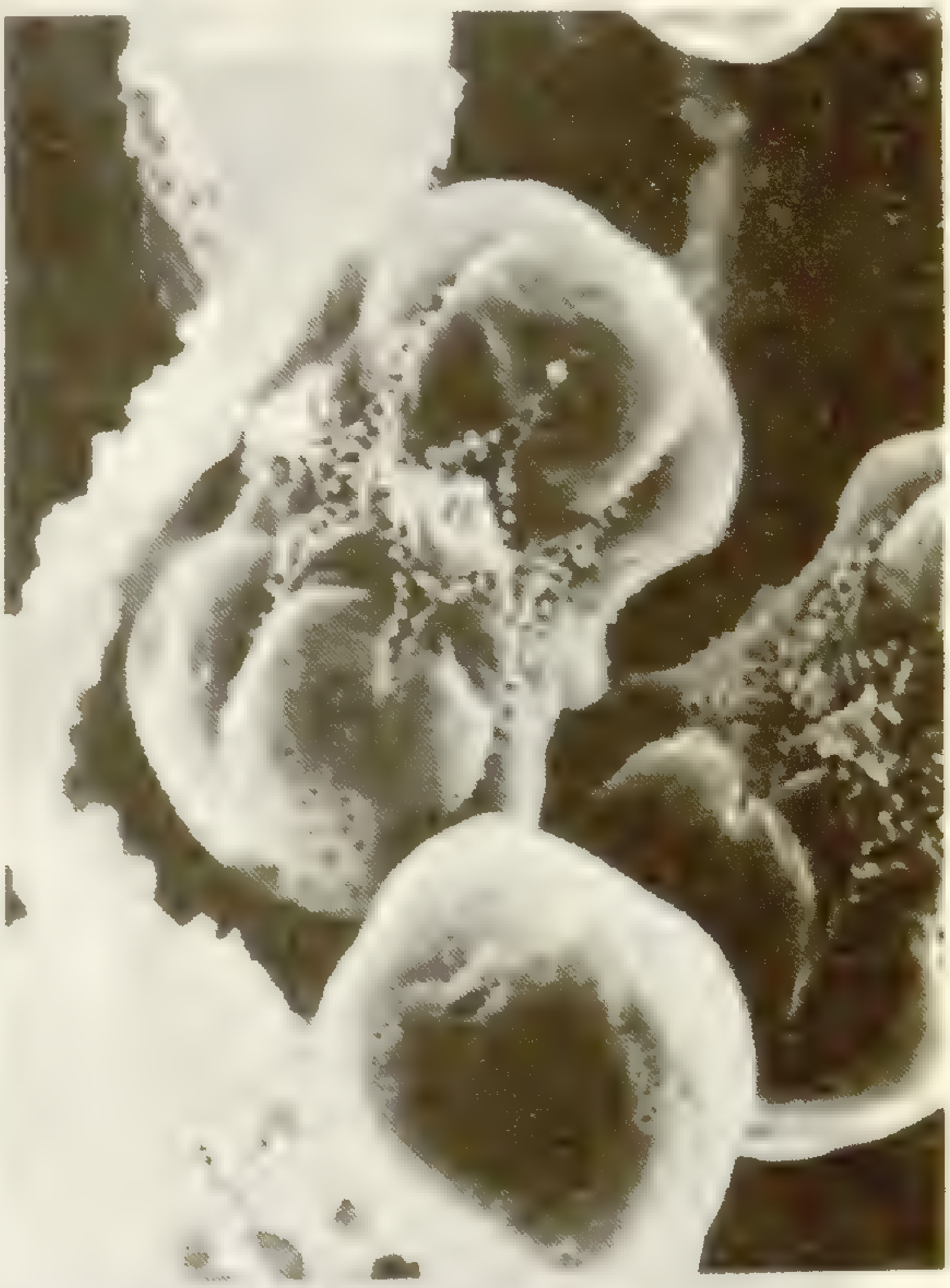


Abb. 4: *Myosotis verna*

Pollenkörner

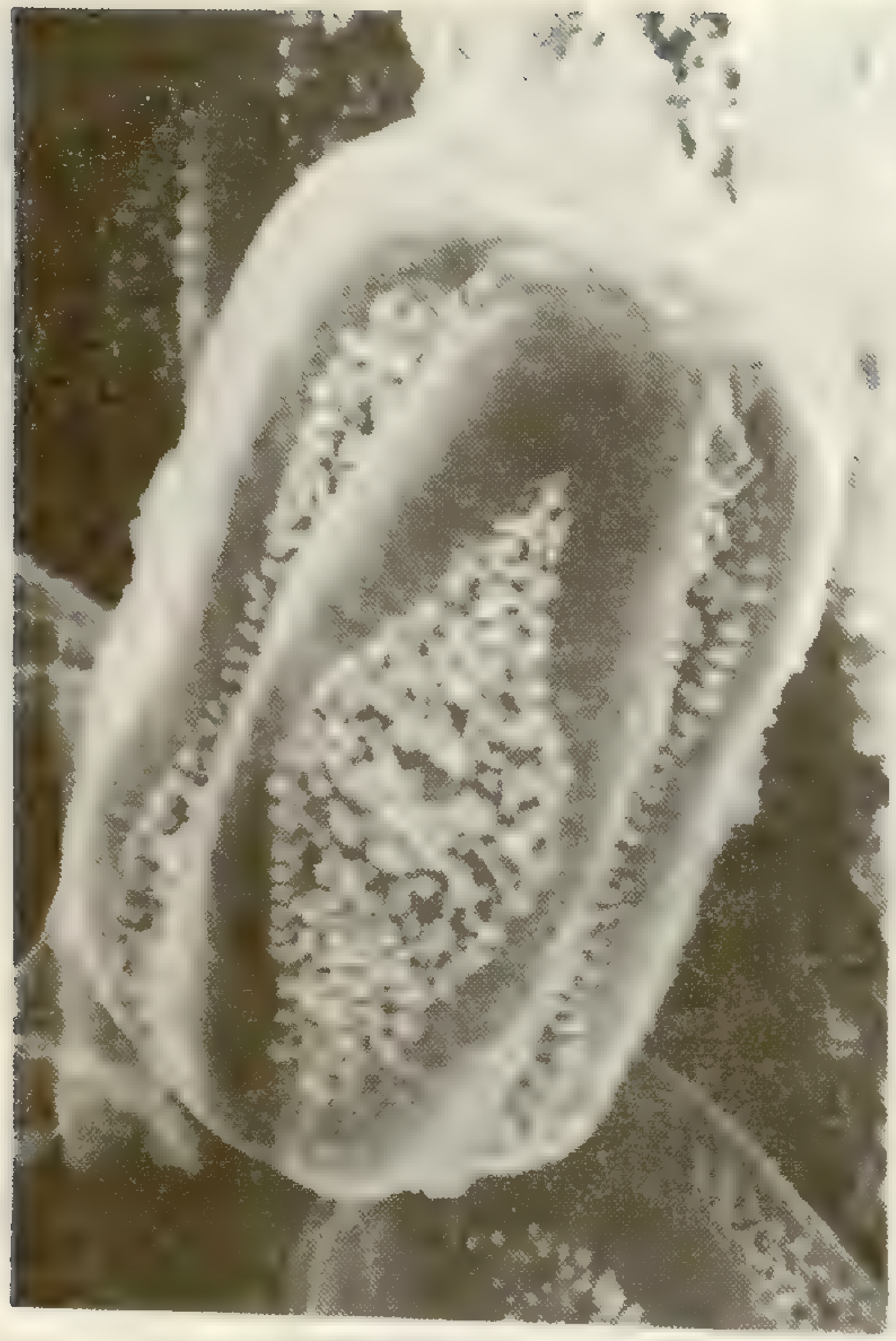


Abb. 5: *Myosotis persoonii*

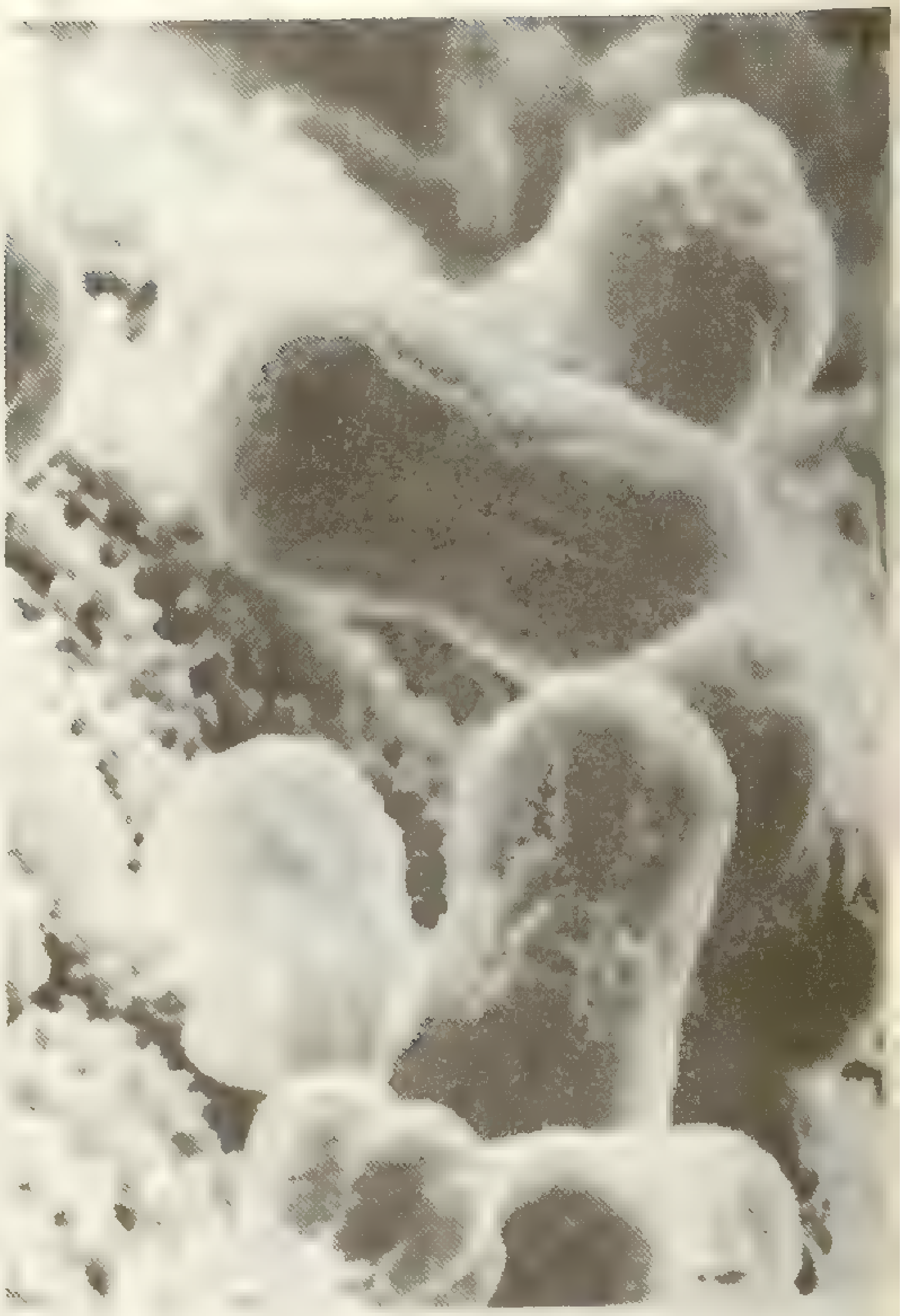


Abb. 6: *Myosotis caespito*

10μ

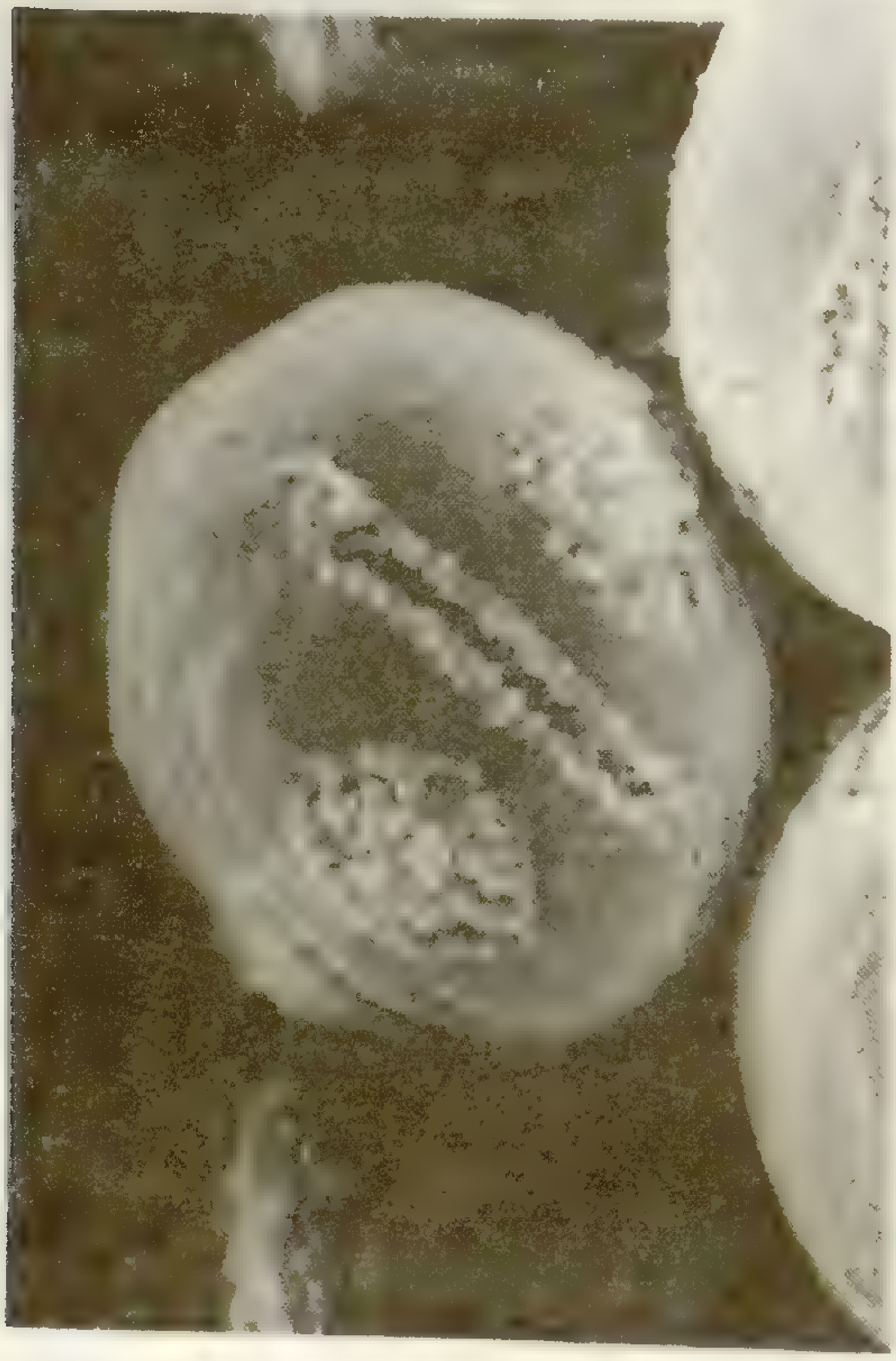


Abb. 7: *Myosotis abyssinica*

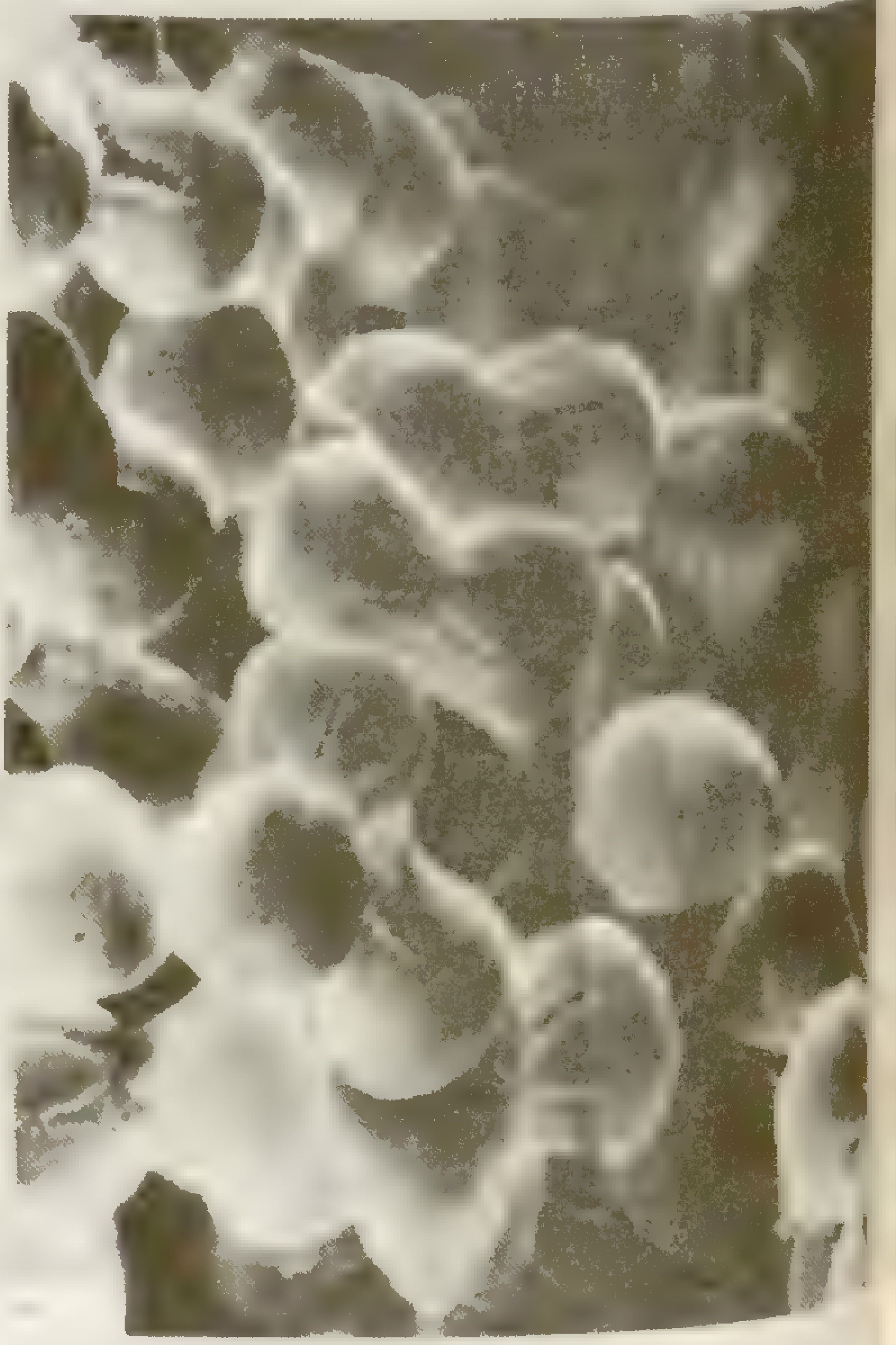


Abb. 8: *Myosotis vestergre*

Pollenkörner

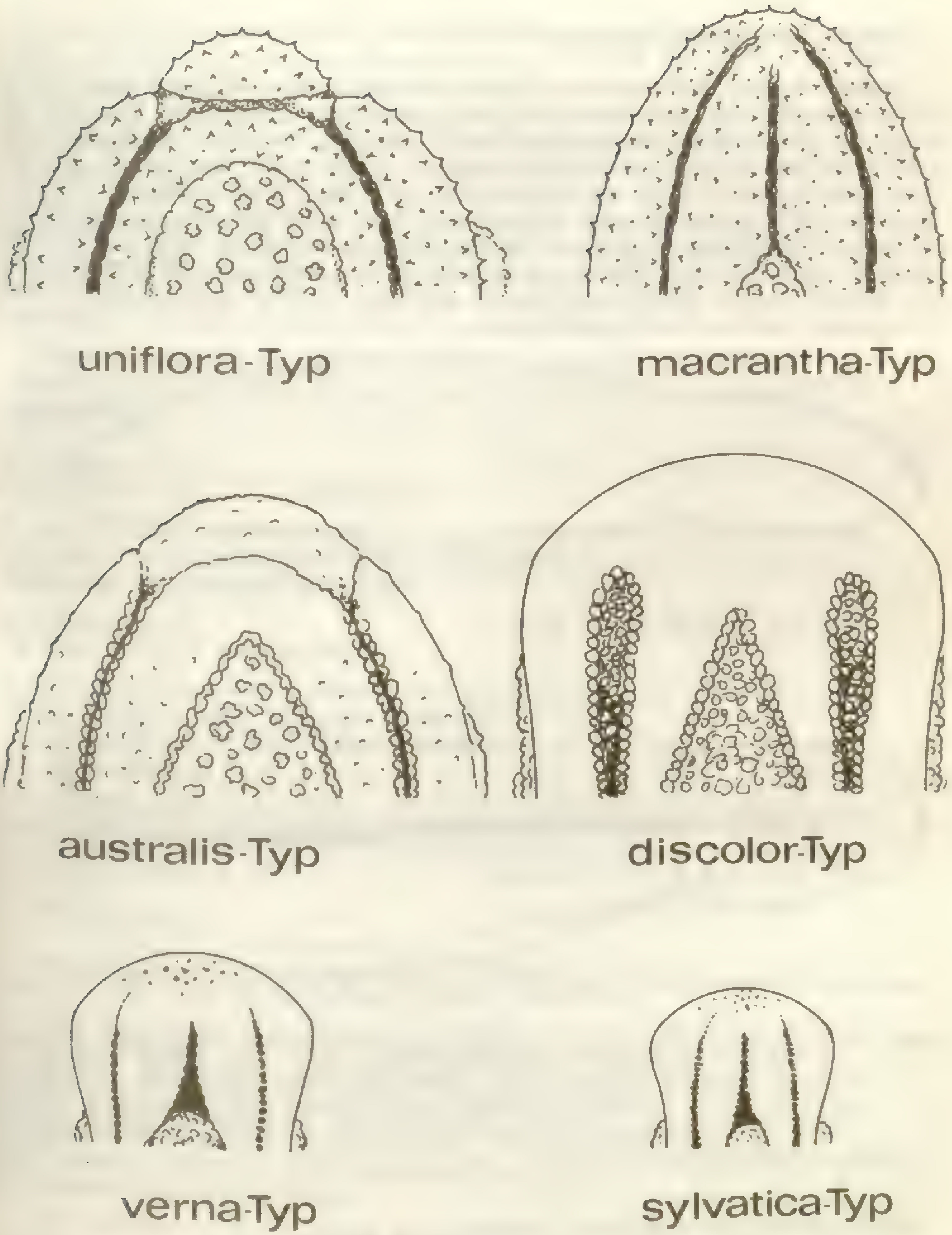


Abb. 9: Die verschiedenen Texturen der Pollenkörner bei *Myosotis*.

IV. DIE ANTHERENANHÄNGSEL

Allen Arten der Gattung *Myosotis* ist eine eigenartige Verlängerung der Antheren eigen. Am oberen Ende des Staubblattes sitzt ein unterschiedlich langes, zungenförmiges, steriles Gebilde. Die Verhältnisse im Bereich der Antheren erinnern somit etwas an Bildungen bei den Compositae. Über die Funktion dieser Anhängsel ist nichts bekannt und nähere Untersuchungen über ihren Aufbau fehlen. Die unterschiedliche Größe, die augenscheinlich artspezifisch ist, war Anlaß diese Bildungen vergleichend und in ihrem anatomischen Aufbau zu untersuchen.

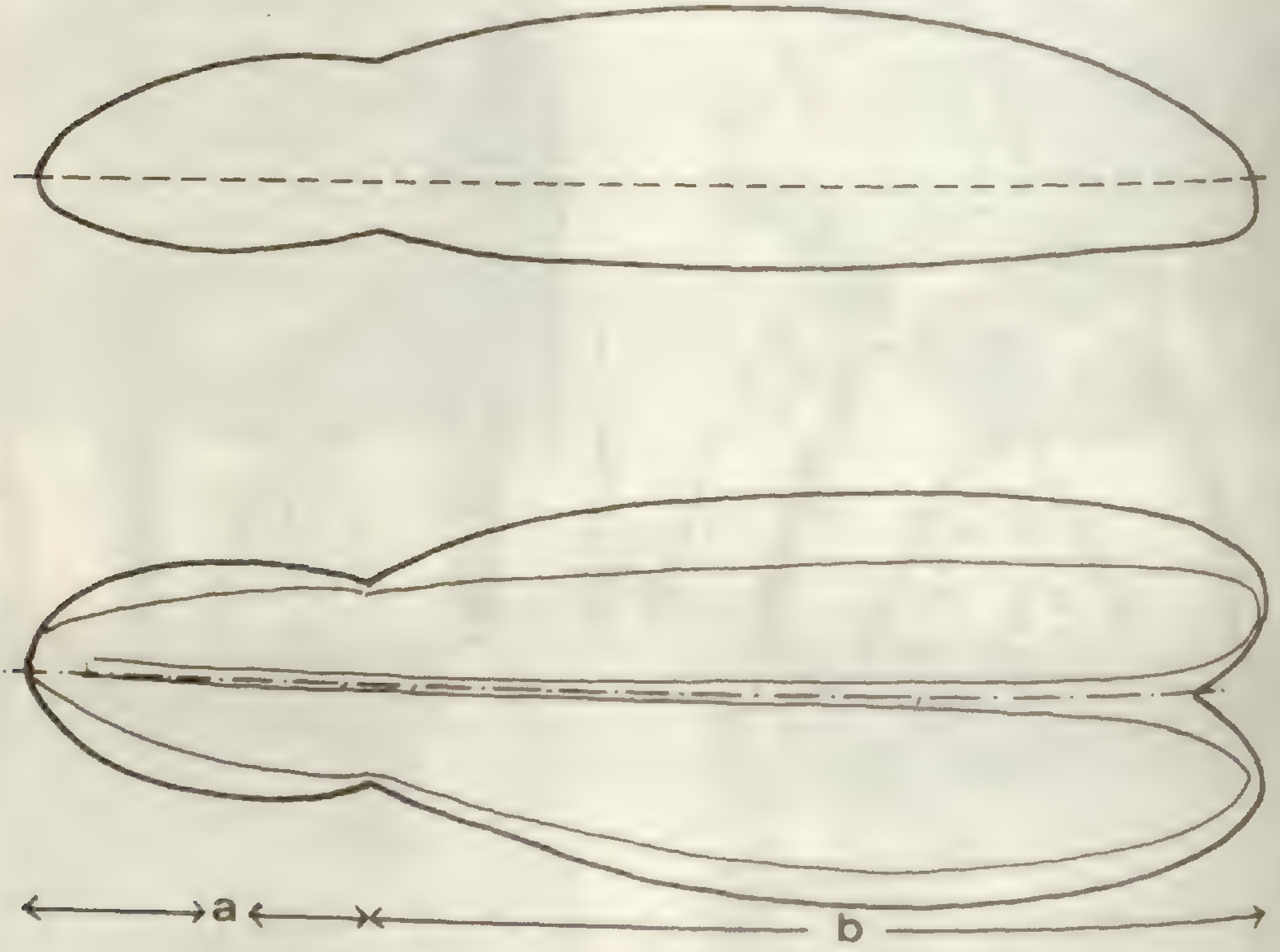


Abb. 10: Myosotisanthere schematisch. Oben von der Seite gesehen mit Angabe der radialen Schnittebene, unten von der Fläche gesehen mit Angabe der tangentialen Schnittebene. a = Anhängsel, b = fertiler Teil der Anthere.

1. Gruppe A der nordhemisphärischen Arten

Dieser Anhängseltyp tritt in typischer Ausprägung bei *M. secunda* auf. Dabei handelt es sich um ein relativ großes Antherenanhängsel. Das Verhältnis A beträgt bei den untersuchten 19 Antheren etwa 1:4 bei einer Antherengesamtlänge von 0,7-1,0 mm.

Wie der Vergleich mit den Anhängseln der übrigen Gruppen zeigt, sind hier die Außenwände der Zellen relativ dünn und stark gewölbt. Da die Cuticula glatt ist, ergibt sich die in Abb. 13 oben dargestellte Oberflächenansicht. Der optische Schnitt (Abb. 11) zeigt, daß das Anhängsel wenigstens drei, häufig auch vier oder fünf Zellen hoch ist. Dabei weisen die Zwischenwände der Zellen keine besonders deutlichen Verdickungen auf. Die Tracheen verlaufen als breites Band auf der Antherenunterseite im Übergangsbereich zwischen eigentlicher Anthere und seinem Anhängsel. Abbildung 11 oben zeigt das Tracheenband nicht mehr in gesamter Breite, da es beim medianen Schnitt nicht zentral getroffen wird.

Dieses Anhängsel findet sich bei folgenden Arten: (Festgestellte Abweichungen vom Grundtyp werden besonders angemerkt.)

M. scorpioides (1:4,5 - 1:6/1,05 - 1,20 mm)
(teilweise etwas ausgerandet)

M. rehsteineri (Abb. 11) (1:5 - 1:7/0,8 - 1,1 mm)
(zum Teil mit leichten Einbuchtungen, dann aber Anhängsel kürzer)

M. nemorosa (1:4 - 1:5/0,9 - 1,1 mm)
(selten leicht ausgerandet)

M. lamottiana (1:5/0,8 - 1,05 mm)
(fast immer tiefe Einschnitte bis zu einem Drittel der Gesamtlänge des Anhängsels)

M. welwitschii (1:5/0,8 - 1,0 mm)
(selten leicht ausgerandet)

M. stolonifera (1:4 - 1:5/0,6 - 0,8 mm)

M. lusitanica (1:4/0,75 mm/16 mm)

Ein Längsschnitt durch das Anhängsel von *M. rehsteineri* ist typisch für alle Arten dieser Gruppe.

Ein ähnlicher Anhängseltyp wurde bei *M. debilis* und *M. sicula* gefunden. Der zellige Aufbau des Anhängsels (Abb. 12) ist ähnlich, wobei die Antherenanhängsel beider Arten jedoch schmäler und langgestreckter sind. Trotzdem lassen sich die Anhängsel ihrer Morphologie nach an den oben beschriebenen Typ anschließen, wobei allerdings folgende Veränderungen auftreten.

Im typischen Fall sind die stark gewölbten Zellaußenwände nur noch an der Spitze der Antheren anzutreffen, während die seitlichen langgestreckten Zellen geringer gewölbte Außenwandoberflächen besitzen. Zudem sind nur wenige Tracheen nebeneinander auf der Anhängselunterseite zu sehen, sie reichen kaum bis ins erste Drittel des Anhängsels. Die Anhängsel beider Arten sind allerdings ziemlich heterogen. Exemplare mit noch vielen gewölbten Außenzellen stehen anderen, die den oben beschriebenen entsprechen gegenüber.

Schließlich existieren bei *M. sicula* - in seltenen Fällen auch bei *M. debilis* - Anhängsel mit kaum mehr gewölbten Außenwänden.

Die Anhängsel von *M. laxa* mit allen ihren Unterarten unterscheiden sich durch etwas stärkere Verdickung der Zellwände vom *debilis*-Typ, wobei jedoch der Aufbau prinzipiell gleich bleibt. Auch hier ist die Wölbung der nach außen gerichteten Zellwände fast verschwunden. Es ergibt sich so eine fast ebene Oberfläche. Wie bei *M. debilis* sind in wenigen Fällen schwache Einschnitte an der Anhängselspitze zu sehen.

M. sicula	(1:3 - 1:4/0,65 -0,75 mm/23
M. debilis	(1:3 - 1:3,5/0,5 - 0,65 mm/
M. laxa mit allen Unterarten	(1:3,5 - 1:4,5/0,65 - 1,0 m

2. Gruppe B der nordhemisphärischen Arten

Bei den Zwei- oder Mehrjährigen der *sylvatica-* und *alpestris*-Gruppe tritt ein etwas differenzierter Anhängseltyp auf.

Abb. 14 zeigt das für alle Unterarten von *M. sylvatica* charakteristische Anhängsel. Von der Faserschicht bis zum Anhängselende können sich in der optischen Schnittebene zwei höchstens aber drei Zellen befinden. Viele Zellen sind im Gegensatz zur Gruppe A langgestreckt. Die Außenwände der Zellen an der Anhängseloberfläche sind merkbar dicker und nur an der Außenseite etwas gewölbt, sodaß die Anhängsel eine ziemlich glatte Oberfläche kennzeichnet. Da der Cuticularüberzug diese Wölbungen zusätzlich ausgleicht, zeigen sich nur an den Zellgrenzen leichte Vertiefungen (Abb. 13 unten).

Die Tracheenbündel sind deutlich schmäler als bei *M. secunda* und überragen kaum den Bereich der Faserschicht. So bleibt der Bereich aus Tracheen und Faserschichtzellen auf das erste Drittel des Anhängsels beschränkt. Abb. 14 unten zeigt die Verteilung der Zellen bei einem radialen Längsschnitt (Mikrotom).

Die Länge der über 90 ausgemessenen Antheren bei den Unterseiten von *M. sylvatica* schwankt zwischen 0,75-1,15 mm mit einem deutlichen Maximum bei 0,9 mm, wobei das Verhältnis A 1:4 - 1:5,5 beträgt (bei *M. sylvatica* ssp. *elongata* bis 1:7). Auch *M. soleirolii* (1:4 - 1:5,5/0,65 mm) besitzt diesen Typ.

Bei etwas verschobener Schnittebene reicht der Faserschichtbereich, der in der Mitte noch deutlich von den Tracheen überragt wird, weit in das Anhängsel hinein. Das geht in Extremfällen soweit, daß (anders als in Abb. 15 oben dargestellt) das Anhängsel in der Beobachtungsebene nur noch aus einer Zellenreihe langgestreckter, außen deutlich verdickter Zellen besteht.

Bei folgenden Arten ist diese Ausprägung deutlich gefördert:

M. albicans	(1:5 - 6/0,75 - 0,8 mm)
M. alpina	(1:5 - 1:7/0,75 - 1,1 mm)
M. ambigens	(1:5 - 1:6/0,9 - 1,05 mm)
M. atlantica	(1:5 - 6/0,7 - 1,0 mm)
M. azorica	(1:4 - 5/0,8 - 0,2 mm)
M. gallica	(1:5 - 1:6/0,9 - 1,05 mm)
M. heteropoda	(1:3 - 5,0/0,75 - 0,8 mm)
M. himalaica	(1:4 - 6/0,9 - 1,10 mm)
M. lazica	(1:4 - 5/0,65 - 0,75 mm)
M. sparsiflora	(1:5 - 1:6/0,55 - 0,7 mm)
M. vestergrenii	(1:5 - 6/0,75 - 0,8 mm)

Die übrigen, nachfolgend genannten Arten zeigen, je nach Ebene beide Aspekte.

M. alpestris	(1:4 - 1:6/0,7 - 1,2 mm)
M. amoena	(1:6 - 7/0,8 - 1,1 mm)
M. asiatica	(1:4/1,12 - 1,20 mm)
M. corsicana	(1:5 - 6/0,9 - 1,0 mm)
M. latifolia	(1:6 - 1:6/0,95 - 1,1 mm)
M. lithospermifolia	(1:4 - 1:6/0,7 - 1,2 mm)
M. olympica	(1:5/1,05 - 1,25 mm)
M. semiamplexicaulis	(1:4,5 - 6,5/0,9 - 1,1 mm)
M. stenophylla	(1:4 - 1:5,5/0,9 - 1,15 mm)
M. suaveolens	(1:4 - 1:4,5/0,9 - 1,22 mm)

Die Sippen von *M. decumbens* s.l. lassen sich von den übrigen Zwei- oder Mehrjährigen in Bezug auf ihre Antherenanhängsel abheben. Abb. 15 unten zeigt, daß das typische *decumbens*-Anhängsel durchaus Ähnlichkeit mit dem *sylvatica*-Typ hat, wobei hier nur die Spitze leicht ausgerandet ist.

Für die Typusunterart von *M. decumbens* wird das im Verhältnis A deutlich (1:6 - 1:8/0,9 mm).

Bei den übrigen Unterarten zeigen sich folgende Meßwerte:

ssp. *florentina* (im Anhängselbereich wie oben beschrieben)	(1:9/0,95 mm)
ssp. *kerneri* (häufig nur eine Zellreihe)	(1:8 - 1:16/0,75 - 0,95 mm)

ssp. *teresiana* (bei einigen Aufsammlungen Anhängsel, die denen von *M. sylvatica* stärker ähneln)	(1:4 - 1:6/0,8 - 1,1 mm)
ssp. *variabilis* (sehr uneinheitlich; meist nur eine Zellreihe tief; die Antheren die Schlundschuppen überragend)	(1:9 - 1:11/0,8 - 0,95 mm/14)

3. Gruppe C der nordhemisphärischen Arten

In der Gruppe C lassen sich die traditionellen Untergruppen auch in ihren Antherenanhängseln unterscheiden. Dabei zeichnen sich die Sippen um *M. incrassata* und *M. refrac[ta]* durch relativ zur Gesamtlänge besonders lange Anhängsel aus. Abb. 16 oben zeigt das für die *incrassata*-Gruppe charakteristische Anhängsel. Da in die langgezogenen Anhängsel praktisch kaum Zellen der Faserschicht und des Tracheengewebes einmünden, baut sich das Anhängsel aus einer Vielzahl von gleichgestalteten Zellen auf. So sind in der Längsrichtung sechs bis sieben aufeinanderfolgende Zellen keine Seltenheit. Die Zellaußenwände sind bei vergleichbarer Anhängselgröße etwas dünner wie in der *sylvatica - alpestris*-Gruppe. Die Oberfläche ist nach lichtoptischen Beobachtungen mit der von Abb. 13 oben vergleichbar, wobei sich allerdings die größere Zellenzahl auch hier erkennen läßt. Die Einheitlichkeit der Gruppen bezüglich des bearbeiteten Merkmals zeigen folgende Werte:

M. incrassata alle Varietäten	(1:3,5 - 4,5/0,7 - 0,9 mm)
M. cadmea	(1:3,5 - 4,5/0,9 - 1,1 mm)
M. litoralis	(1.3,5 - 4/0,6 - 0,65 mm)
M. pusilla	(1:4/0,65 - 0,75 mm)
M. ucrainica	(1:3 - 3,5/0,5 - 0,65 mm)

Die Varietäten von *M. incrassata* sind dabei aufgrund der Anhängsel nicht zu trennen. Bei den beiden zuletzt aufgeführten Arten sind, bei gleichem Zellaufbau die Außenwände der Oberflächenzelle deutlich etwa um ein Drittel dicker, a[ls] bei den übrigen.

Das typische Antherenanhängsel, der *refracta*-Gruppe unterscheidet sich von diesem Typ durch generall etwas dünnere Außenwände, die besonders seitlich am Anhängsel etwas stärker gewölbt sind. Zudem sind die Zellen längergestreckt, sodaß ein Anhängsel aus weniger Zellen besteht (Abb. 16 unten).

Das untersuchte Material von *M. refracta* und ihren Unterarten zeigte keine Unterschiede.

Folgende Werte ergaben sich:

M. refracta (alle Unterarten)	(1:3/0,45 - 0,7 mm)
M. minutiflora	(1:25 - 3/0,45 - 0,6 mm)
M. speluncicola (hier reichen Faserschichtzellen und Tracheen in das Anhängsel bis weit über dessen halbe Länge hinein)	(1:3/0,5 - 0,6 mm)

Oberflächenzellen und Anhängselgröße ordnen die Antherenanhängsel von *M. speluncicola* allerdings denen von *M. refracta* eng zu.

Die Anhängsel von *M. stricta* (1:3 - 1:4/0,5 - 0,6 mm) haben eine Stellung zwischen denen der oben beschriebenen Arten und denen von *M. ramosissima*. Was zelligen Aufbau und Außenwände betrifft, entsprechen sie eher dem *ramosissima*-Typ.

Dieser Typ zeigt gegenüber dem *refracta*-Typ folgende Abwandlungen (Abb. 17 oben).

Erstens ist bei gleicher Breite das Anhängsel in seiner Länge wesentlich reduziert. Zweitens springen einige Tracheen weit ins Anhängsel vor, maximal bis zu dessen Hälfte. Beides zusammen führt dazu, daß das eigentliche Anhängselgewebe aus weniger Zellen besteht.

Untersuchte Arten:

M. ruscinonensis	(1:3,5 - 1:4/0,5 - 0,6 mm)
M. ramosissima (die Unterarten zeigen keine greifbaren Unterschiede)	(1,35/0,55 - 0,7 mm)

Die Antherenanhängsel der vierten Untergruppe Abb. 17 Mitte, unten) sind aufgrund ihrer deutlich geringeren Gesamtgröße von den übrigen Anhängseln, die in der Gruppe C auftreten, unterschieden. In der gezeichneten Ebene bilden etwa zwei Reihen ziemlich langgestreckte Zellen das Anhängsel, während Tracheen und Faserschichtzellen auf den Übergangsbereich zum eigentlichen Teil der Anthere beschränkt sind. Die Außenwände sind im allgemeinen etwas dünner und merklich stärker gebogen.

Auch die Meßwerte zeigen die oben erwähnte geringe Antheren- und Anhängselgröße:

M. discolor (mit allen Unterarten)	(1:5 - 1:6/0,55 - 0,7 mm)
M. abyssinica	(1:4 - 1:5/0,45 - 0,55 mm)

M. balbisiana (da hier die Anhängsel besonders klein sind, bestehen sie teilweise nur aus einer Zellreihe (Abb. 17). (1:5/0,4- 0,45 mm)

M. congesta (1:6 - 1:7/0,5 mm)

M. persoonii (1:6 - 1:7/0,55 - 0,6 mm)

An dieser Stelle sollte darauf hingewiesen werden, daß *M. arvensis*, bislang immer zu den Annuellen der Gruppe C gestellt, seinem Anhängsel nach nicht zu *M. ramosissima* oder in die *M. discolor*-Gruppe paßt. Vielmehr zeigen optischer Schnitt und Mikrotomschnitt den für die Antherenanhängsel bei der *sylvatica - alpestris*-Gruppe charakteristischen Aufbau bei gleicher Zellwandstärke. Auch die Antherenmeßwerte weisen weit eher auf eine Nähe zu den Mehrjährigen hin (1:3,5 - 1:4,5/0,65 - 0,9 mm).

4. Die südhemisphärischen Arten

Die Untersuchung der Antherenanhängsel aus dem südostasiatischen und australischen Raum wurde durch zwei Umstände erschwert. Zum einen gibt es keinen neueren Versuch diese Artengruppe zu untergliedern, wenn man von den Ergebnissen der Pollenuntersuchung von GRAU und LEINS (1968) absieht. Zum anderen war das zur Verfügung stehende Material dieser Sippen ziemlich dürftig, sodaß kaum einmal verschiedene Aufsammlungen einer Art verglichen werden konnten. Da zudem die untersuchten Arten einen mit wenigen Ausnahmen einheitlichen Anhängseltyp erkennen ließen,war eine weitere Untergliederung dieser Sippen nach Anhängselmerkmalen nicht durchführbar. Trotz unterschiedlicher äußerer Form der Antherenanhängsel und eines sehr variablen Wertes für A zeigt es sich, daß die Anhängsel in den entscheidenden Merkmalen gut übereinstimmen. Die Anhängsel besitzen in den vorher gewählten Beobachtungsebenen zwei Reihen von eher langgestreckten Zellen, wobei die Zellenzahl in jedem Fall größer ist als bei vergleichbaren Anhängseln der *discolor*-Gruppe. Generell bei allen Arten sind die äußeren Zellwände dünner als bei den Anhängseln aller übrigen Gruppen und außerdem stark gebogen. Tracheen und Faserschicht bilden einen optisch kaum zu trennenden Bereich, der je nach Art unterschiedlich weit ins Anhängsel vorgeschoben ist.

Bei folgenden Arten ist der eben beschriebene Anhängseltyp verwirklicht, wobei die Anhängseloberfläche deutlich die Wölbung der Zellaußenwände wiedergibt (Abb. 18).

M. albiflora (1:5/0,7 -'0,8 mm)

M. forsteri (1:6 - 1:7/0,7 - 1,1 mm)

M. exarrhena (1:20/0,95 - 1,1 mm)

M. petiolata (1:9 - 1:14/ 0,7 - 0,75 mm)

Abb. 11: Antherenanhängsel vom *M. secunda*-Typ. *M. rehsteineri*, oben tangentialer, unten radialer Schnitt.

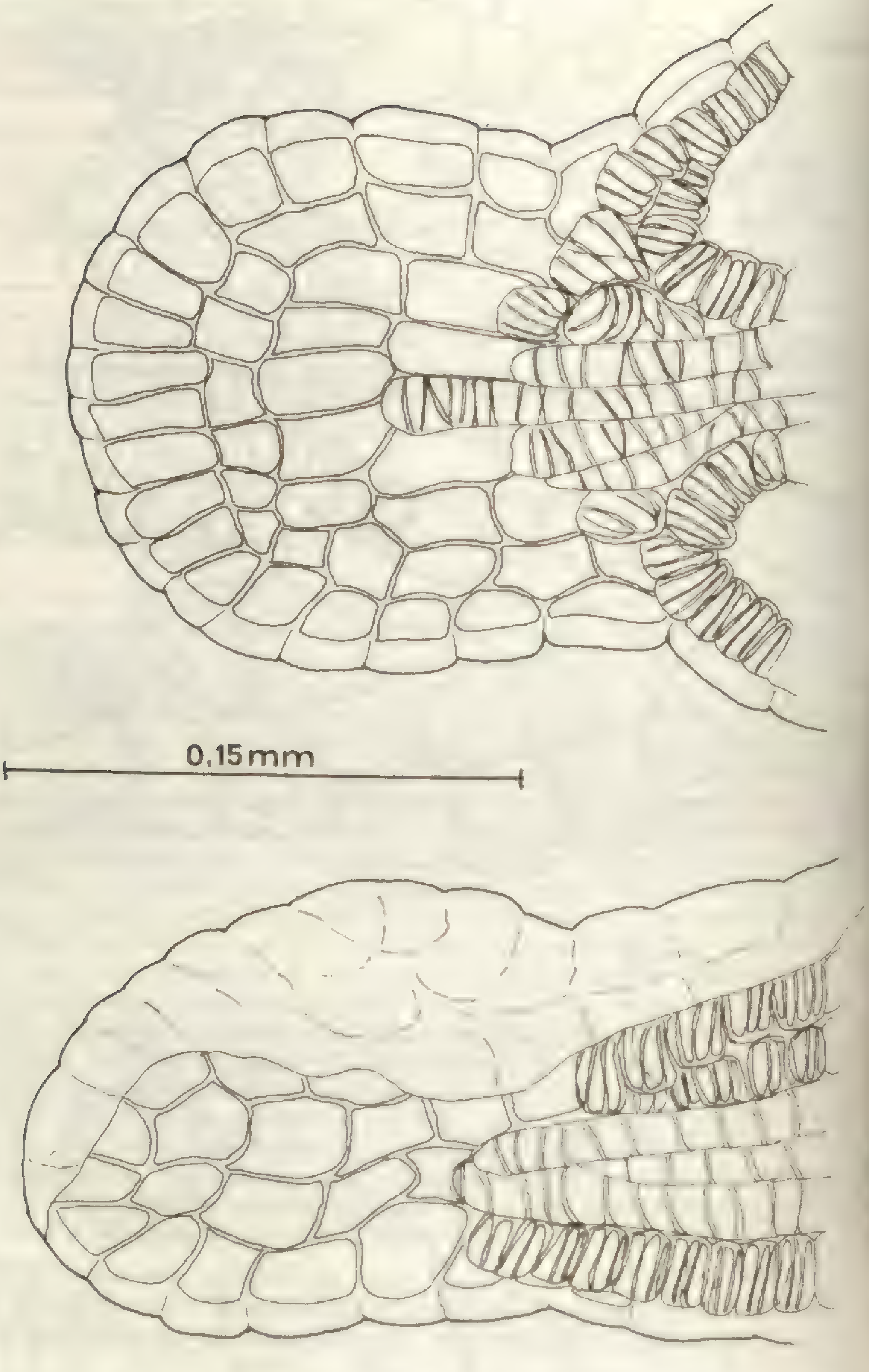
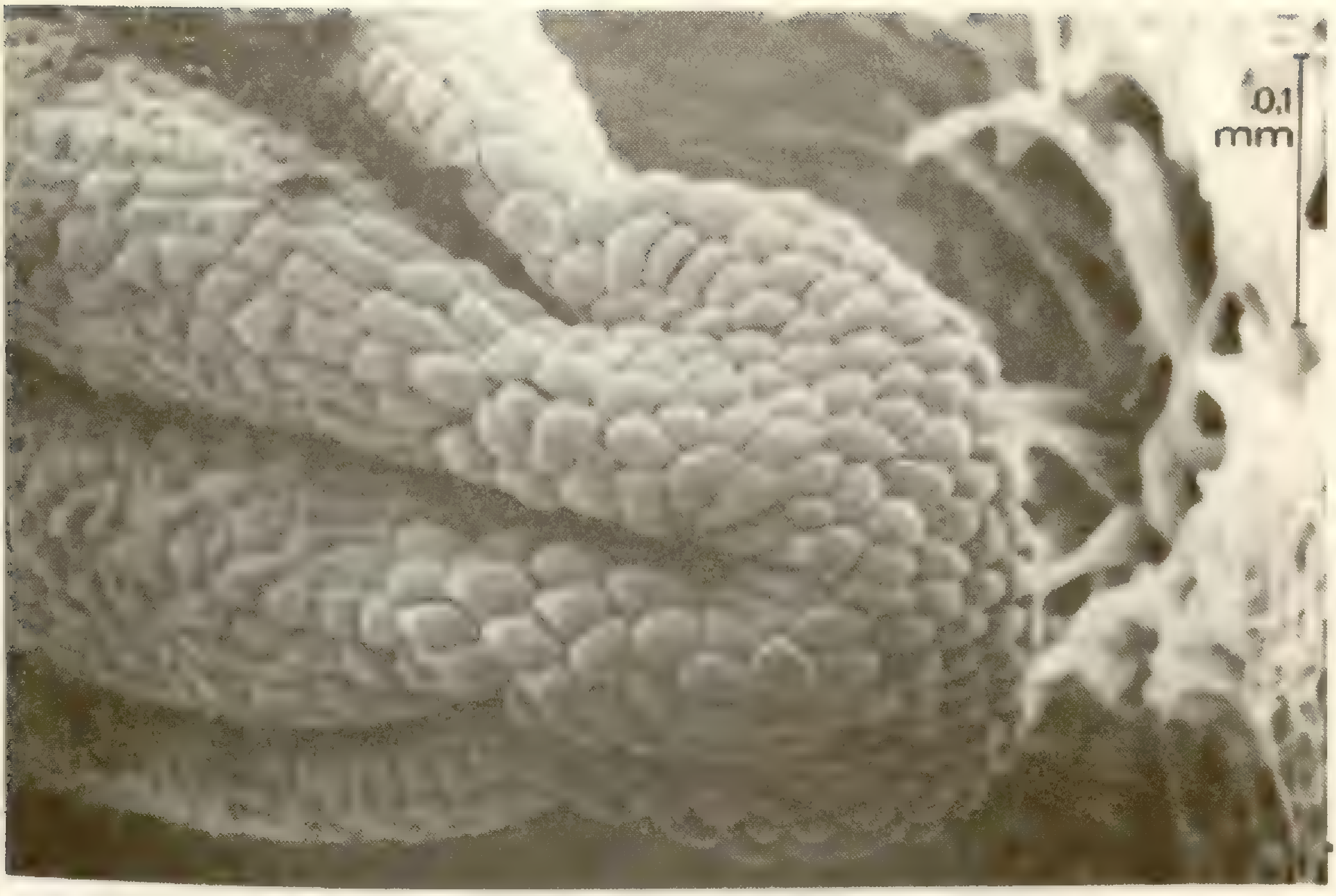


Abb. 12: Antherenanhängsel vom *M. sicula*-Typ. *M. sicula*, oben tangentialer, unten radialer Schnitt.



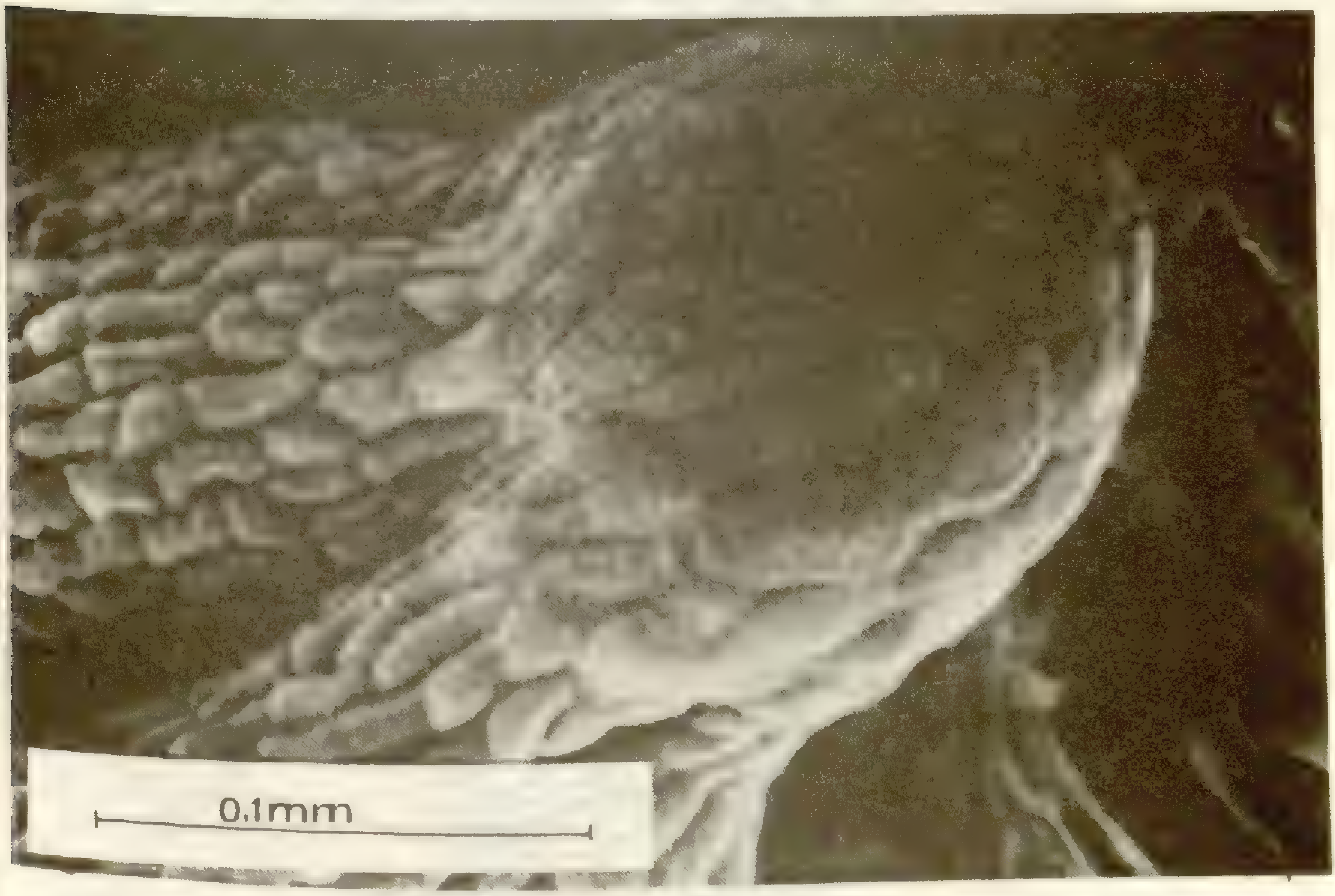


Abb. 13: REM-Aufnahme von Antherenspitzen. Oben *M. rehsteineri*, unten *M. sylvatica*.

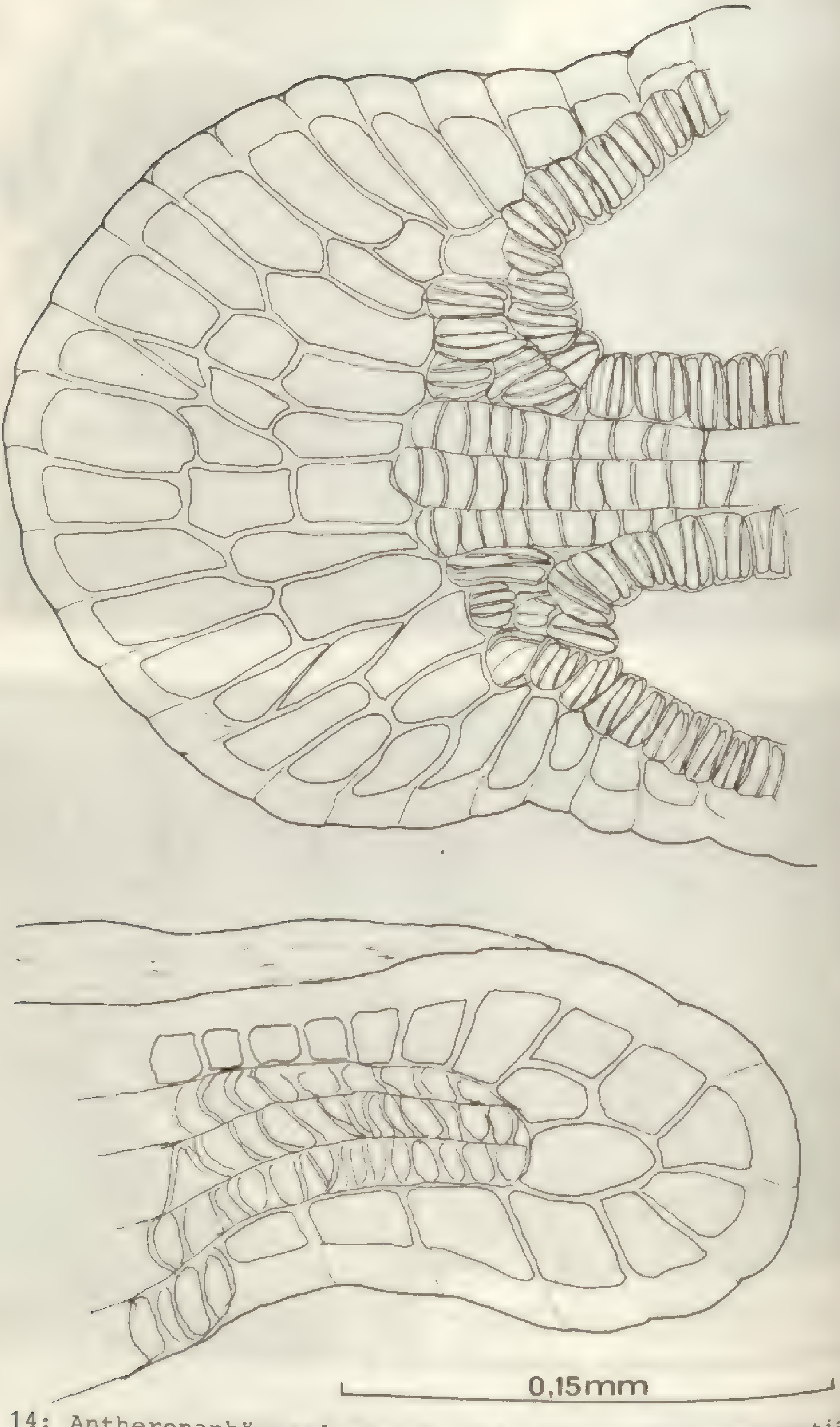


Abb. 14: Antherenanhängsel von *M. sylvatica*. Oben tangentiale
unten radialer Schnitt.

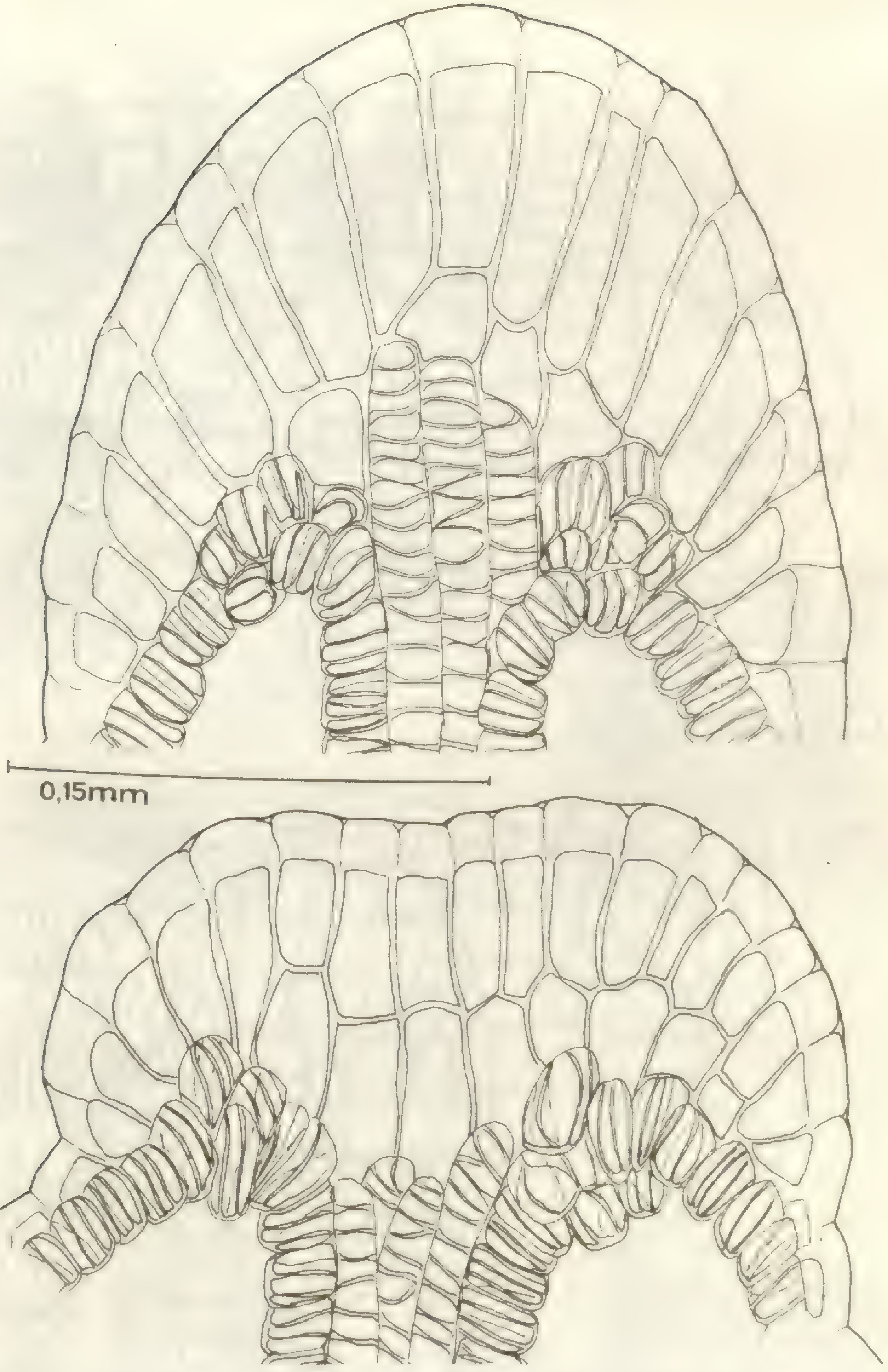


Abb. 15: Antherenanhängsel im tangentialen Schnitt. Oben *M. alpestris*, unten *M. decumbens* ssp. *decumbens*.

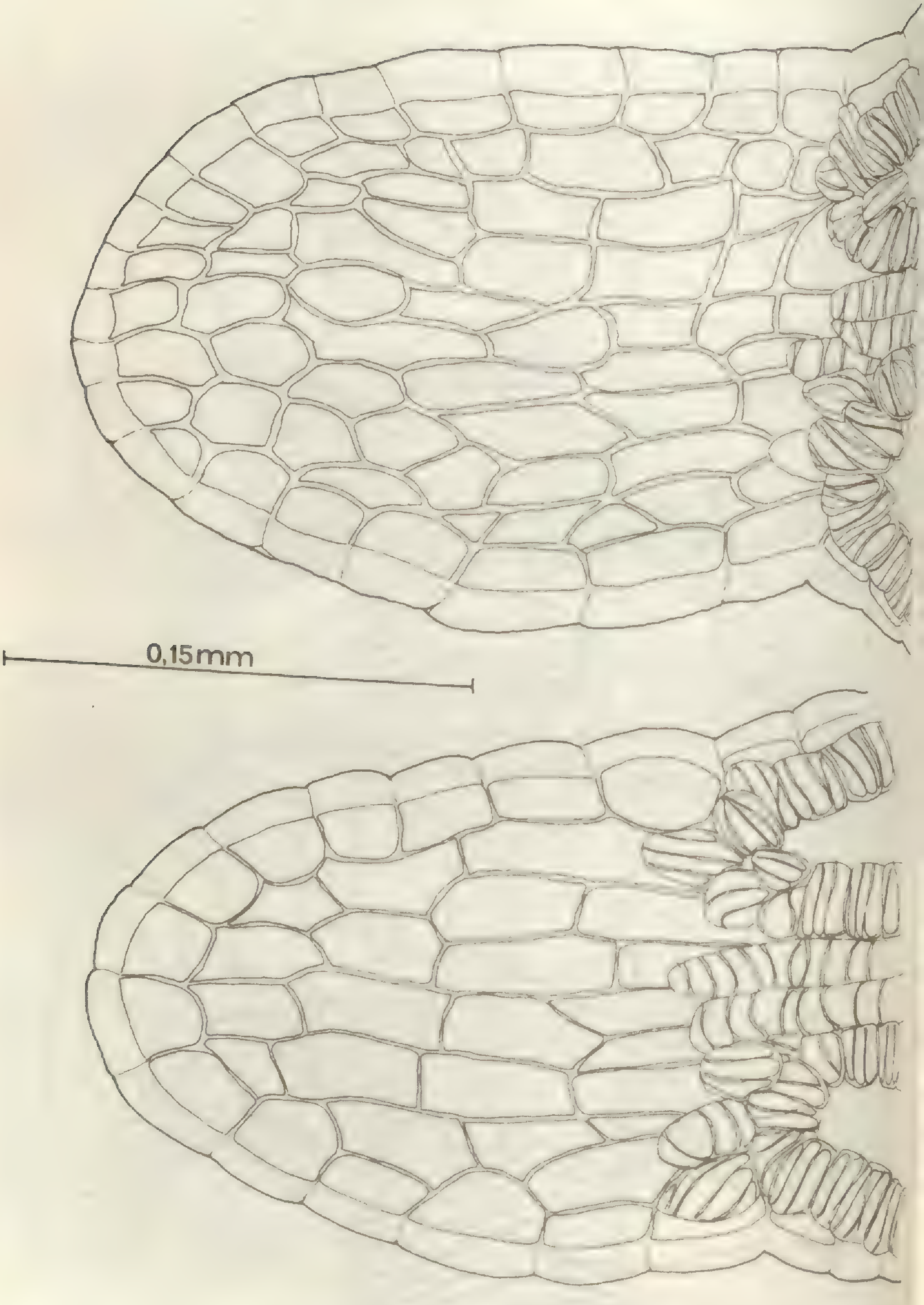


Abb. 16: Antherenanhängsel im tangentialen Schnitt. Oben *M. incrassata*, unten *M. refracta*.

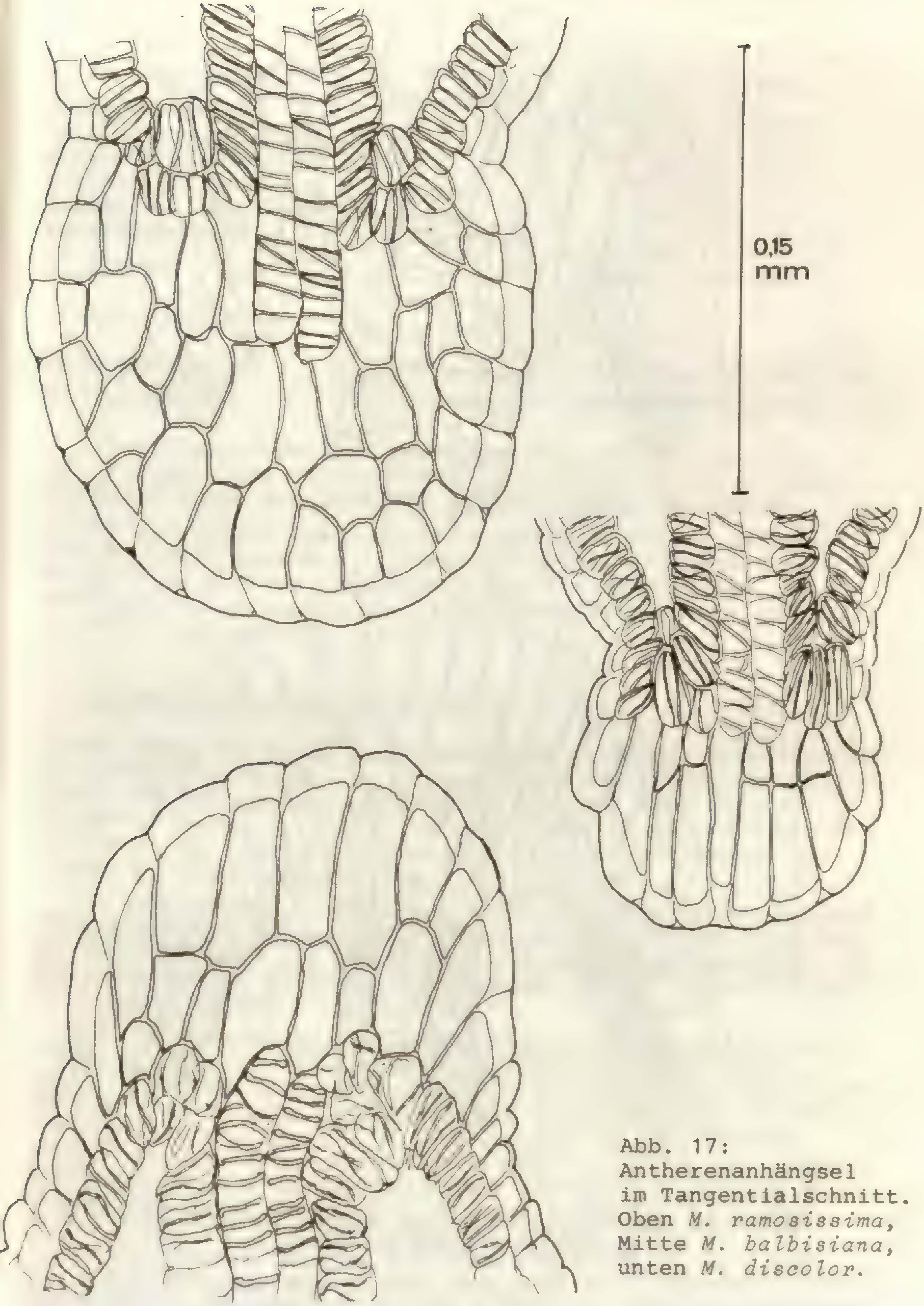


Abb. 17:
Antherenanhängsel
im Tangentialschnitt.
Oben *M. ramosissima*,
Mitte *M. balbisiana*,
unten *M. discolor*.

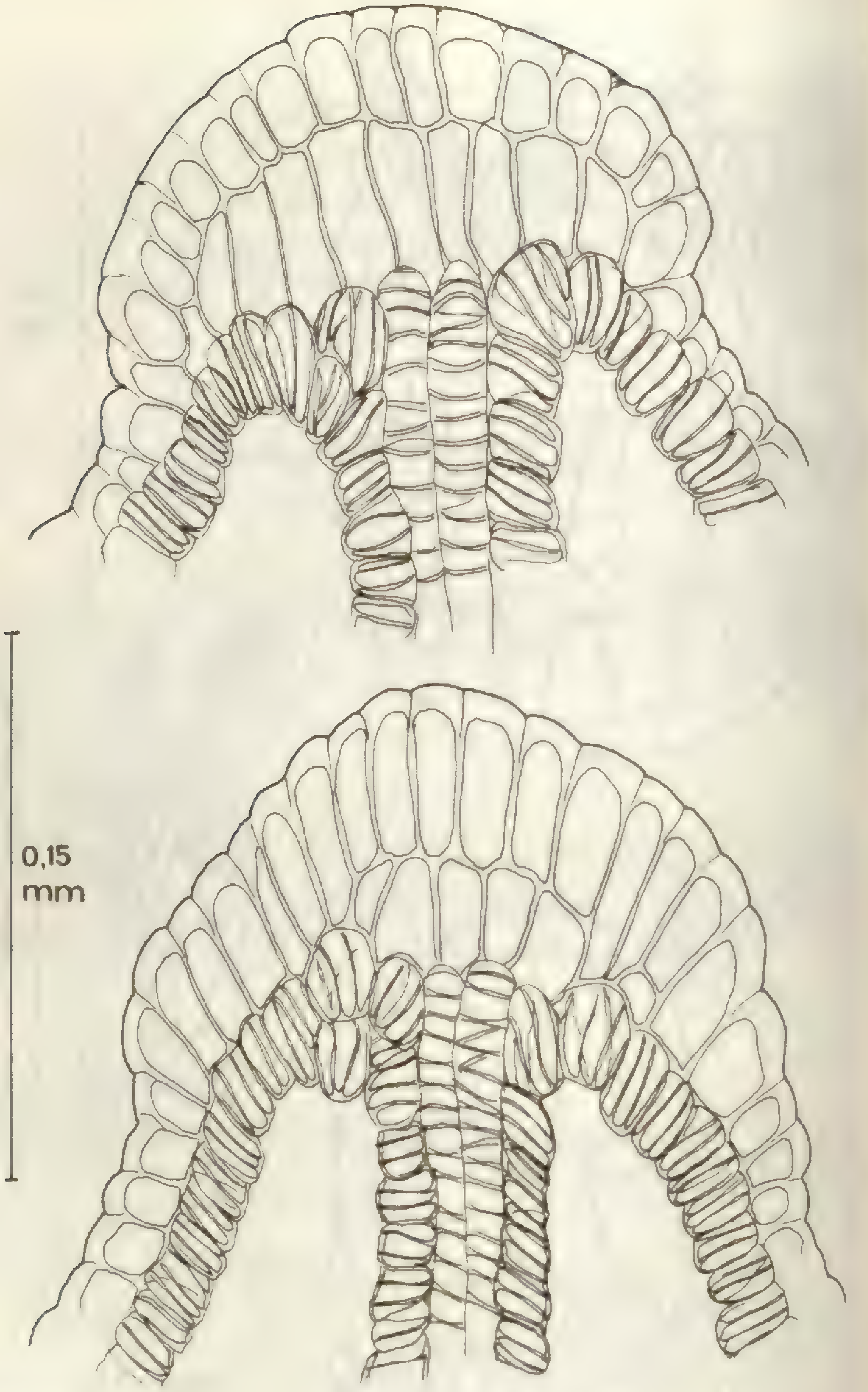


Abb. 18: Antherenanhängsel im Tangentialschnitt. Oben *M. australis*, unten *M. forsteri*.

M. rakiura	(1:10 - 1:13/1,15 - 1,4 mm)
M. saruwagendica	(1:9 - 1:13/0,7 - 0,9 mm)
M. spathulata (die besonders kleinen Antheren haben entsprechend kleine Anhängsel nur mit einer Zellreihe, aber den typischen Zellaußenwänden)	(1:7 - 1:8/0,7 - 0,75 mm)
M. pygmaea	(1:6 - 1:7/0,3 - 0,5 mm)

Abweichungen zeigten:

M. australis	(1:8 - 1:12/0,7 - 1,1 mm - 14)
M. traversii	(1:10 - 1:13/1,15 - 1,4 mm - 11)

Die Antherenanhängsel besitzen hier eine in optischer Schnittebene fast glatte Begrenzungslinie, da die Cuticula die Wandwölbung der dickeren Zellaußenwände ausgleicht.

Bei *M. uniflora* ist das Anhängsel zu einem einzelligen, breiten Band reduziert, das in der Mitte ausgerandet ist. Da nur eine einzige Aufsammlung zur Verfügung stand, läßt sich keine allgemeingültige Aussage darüber machen, ob dies für diese Art typisch ist.

V. DIE SCHLUNDSCHUPPEN

Als Schlundschuppen bezeichnet man allgemein Einstülpungen der Krone am Übergang der Kronröhre zu den freien Kronzipfeln. Obwohl bei schwacher Vergrößerung zunächst kaum unterschieden, lassen sich mikroskopisch zwei Typen von Schlundschuppen - in älterer Literatur auch als Hohlschuppen bezeichnet - auseinanderhalten.

Die Abbildungen 19, 20 und 21 zeigen diese beiden Schlundschuppentypen. Die Ansicht erfolgt vom Inneren der Kronröhre auf die Schuppen; das freie Ende ist nach oben gerichtet. Dabei ergeben sich folgende Unterschiede an den Schlundschuppen der älteren Blüten.

Die Schlundschuppen aller eurasiatischen Arten mit Ausnahme der *discolor*-Gruppe sind einheitlich gebaut. Die Papillen an den Schuppenseiten sind generall länger als beim anderen Typ. So sind etwa bei einer Schuppenbreite von 0,6 mm die Papillen bis zu 0,14 mm lang. Zudem ist die Schlundschuppenspitze nicht mit Papillen besetzt, sodaß bei flacher Schuppenlage eine in der Zeichnung angedeutete scharfe Begrenzungslinie zu sehen ist. Hinter dieser Linie aus Epidermiszellen mit flacher Außenwand schauen Papillen der Schuppenrückseite hervor. Als Schuppenrückseite wird hier die dem Beobachter abgewandte Schuppenseite bezeichnet. Ein Längsschnitt verdeutlich diesen Aufbau. An der Schuppenbasis gehen die glatten Zellen der inneren Epidermis der Krone in

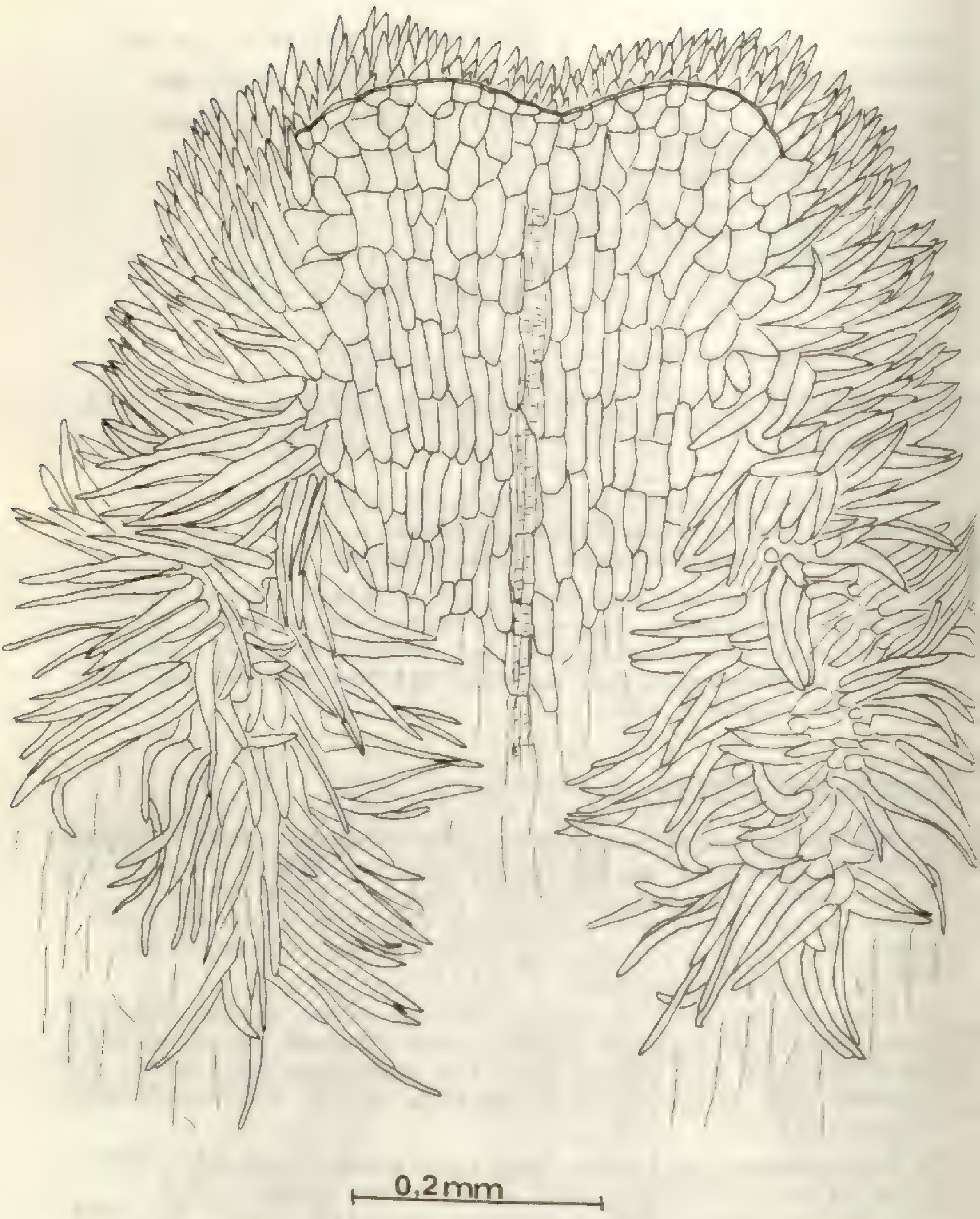


Abb. 19: Schlundschuppe von *M. sylvatica*. Charakteristisch für alle Arten mit kleinen Pollenkörnern.

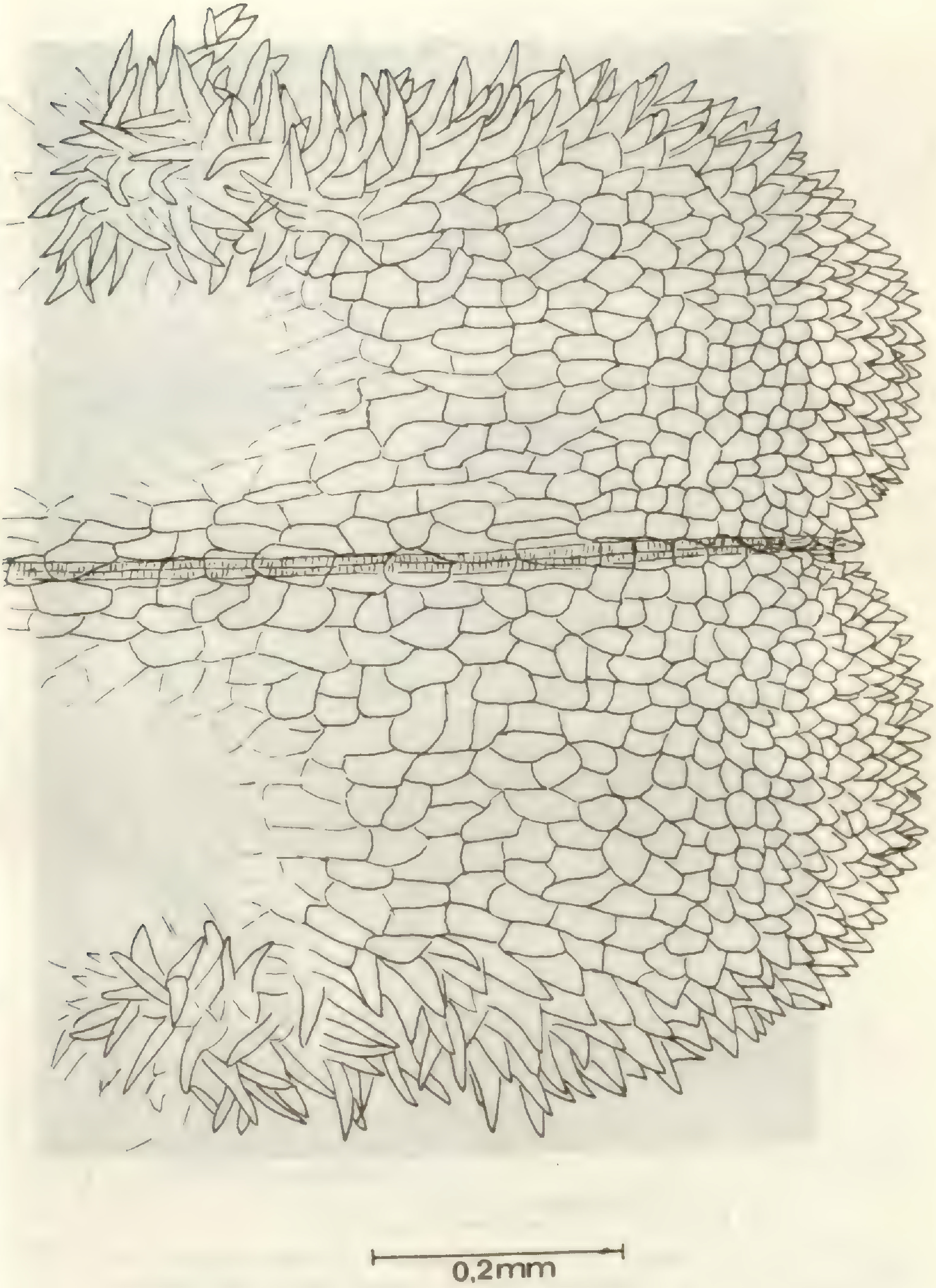


Abb. 20: Schlundschuppe von *M. australis*. Charakteristisch für alle großpolligen Arten.

Abb. 21: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer Schlundschuppe von *M. arvensis*.

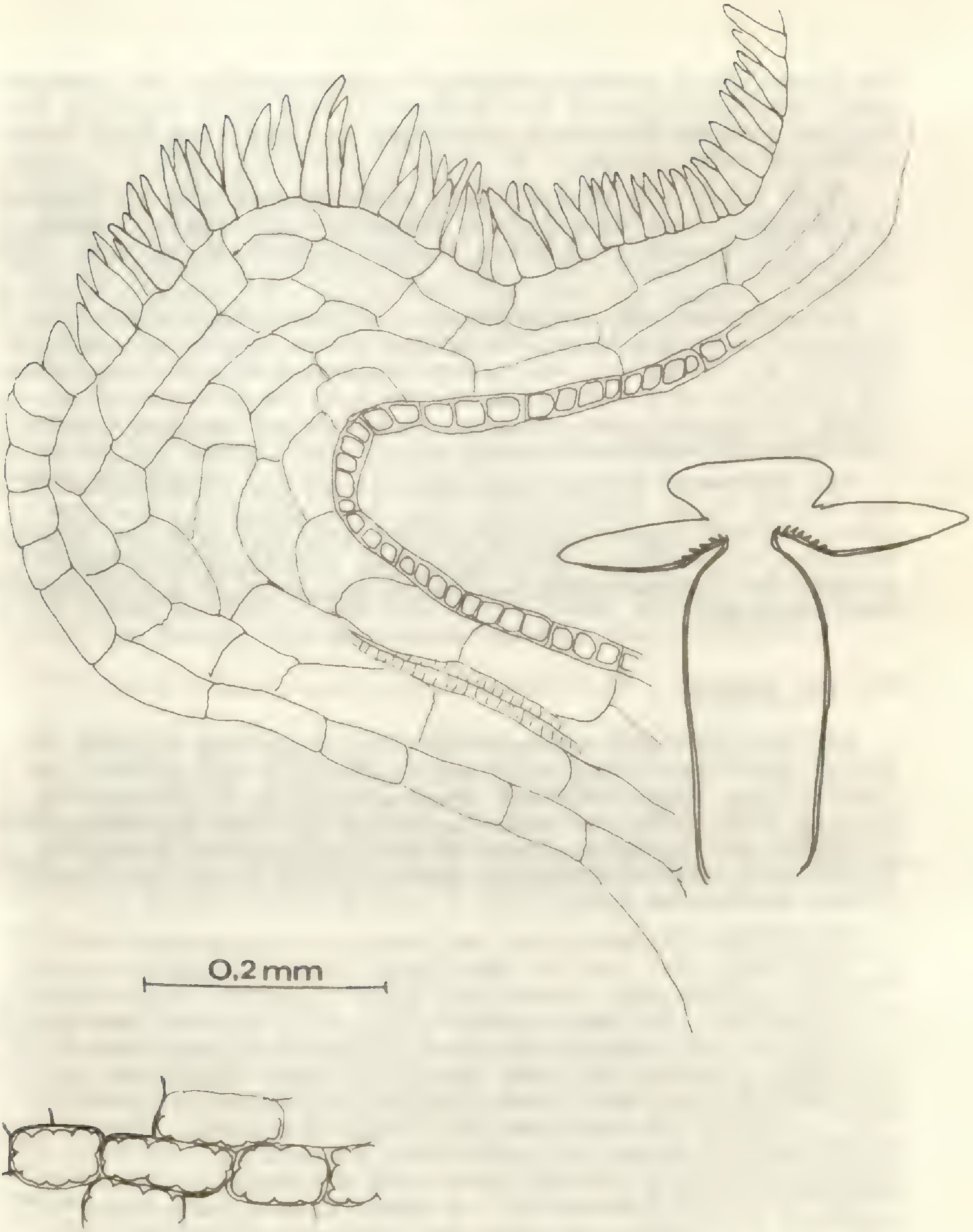


Abb. 22: Längsschnitt durch die Mitte einer Schlundschuppe von *M. sylvatica*. Unten Aufsicht auf Zellen der äußeren Epidermis im Bereich der Hohlschuppen-einfaltung.

die davon nicht differenzierten Epidermiszellen der Schuppe über. Am Scheitelpunkt der Schuppe treten dann Papillen auf, die die gesamte Rückseite bekleiden und die sich auch in die Kronzipfel fortsetzen.

Einer zwei- bis mehrzelligen Parenchymschicht im Inneren der Schuppe folgt eine äußere Epidermis mit Zellen, deren Wände in Aufsicht regelmäßig starke Verdickungsleisten tragen (Abb. 22).

Die Schuppen der großpolligen, südhemisphärischen Arten und diejenigen der *discolor*-Gruppe haben vor allem seitlich kürzere Papillen, die bei einer basalen Schlundschuppenbreite von etwa 0,6 mm nie eine Länge von 0,07 mm überschreiten. Zudem finden sich die (kurzen) Papillen auf beiden Seiten der Schlundschuppe.

Bei kleineren Blüten wird allerdings die Unterscheidung der beiden Typen schwieriger. Die dann ebenfalls geringe Größe der Schlundschuppen erschwert die Trennung der einzelnen Regionen. Zusätzliche Untersuchungen an Frischmaterial besonders der neuseeländischen Arten können hier die Ergebnisse noch abrunden.

VI. DIE NARBEN

Ein weiteres Mikromerkmal läßt sich aus dem Studium der Narben gewinnen. Schon eine oberflächliche Überprüfung der Verhältnisse zeigt deutlich Unterschiede im Narbenbereich. Wichtig dabei ist, daß auch hier, wie bei den Schlundschuppen die Masse der eurasiatischen Arten deutlich von denen des australisch-neusseeländischen Bereichs und denen der *discolor*-Gruppe geschieden ist.

Die Narbe ist meist von der Seite her abgeflacht und oft in zwei mehr oder weniger deutliche Narbenlappen getrennt. Generell treten zwei Typen auf. Einmal Griffel mit einem Narbenbereich, der meist breiter als hoch ist und mit kurzen ihrerseits unterschiedlich stark gepustelten Papillen besetzt ist (Abb. 23 oben, 24 oben, 26, 27). Diese, kurz als *sylvatica*-Typ bezeichnete Form findet sich bei allen eurasiatischen Arten (wieder mit Ausnahme der *discolor*-Gruppe), den südafrikanischen kleinpolligen Sippen und bei *M. verna* aus Nordamerika. Innerhalb dieses Typs kann nocheinmal eine leichte Differenzierung festgestellt werden. Einmal sind die Narben deutlich zweilappig, breiter als hoch und ihre Papillen tragen 3-5 aufgesetzte Pusteln (Abb. 23 oben, 27 oben). Beim zweiten Untertyp sind die Narben etwa so hoch wie breit, apikal nur undeutlich ausgerandet und ihre Papillen glatt bis schwach pustelig (Abb. 24 oben).

Die untersuchten Arten verteilen sich auf die beiden Untertypen wie folgt:

1. Arten mit zweilappiger Narbe und pusteligen Papillen:

M. albicans Riedl, *M. alpestris* F.W. Schmidt, *M. alpina* Lapeyr., *M. ambigens* (Beg.) Grau, *M. arvensis* (L.) Hill, *M. asiatica* (Vest.) Schischk. & Serg., *M. atlantica* Vest., *M. cadmea* Boiss., *M. corsicana* (Fiori) Grau, *M. decumbens* Host, (mit allen Unterarten) *M. gallica* Vest., *M. himalaica* Vest. ex Stroh, *M. incrassata* Guss. (mit allen Unterarten), *M. kurdica* Riedl, *M. lamottiana* (Br.-Bl. ex Chass.) Grau, *M. latifolia* Poir., *M. lithospermifolia* (Willd.) Hornem., *M. litoralis* Steven ex Bieb., *M. nemorosa* Bess., *M. olympica* Boiss., *M. pusilla* Loisel., *M. rehsteineri* Wartm., *M. scorpiodes* L., *M. semiamplexicaulis* DC., *M. soleirolii* Gren. & Godron, *M. stenophylla* Knaf, *M. suaveolens* Waldst. & Kit., *M. sylvatica* Hoffm. (mit allen Unterarten), *M. vestergrenii* Boiss. & Reuter.

Den gleichen Untertyp zeigen die als sect. *Strophiostoma* zusammengefaßten Arten: *M. amoena* (Rupr.) Boiss., *M. heteropoda* Trautv., *M. propinqua* Fisch. & Mey. sowie *M. sparsiflora* Mikan ex Pohl. Auch die sonst etwas stärker abweichende *M. azorica* Watson ist in diesem Merkmal nicht getrennt.

2. Arten mit nahezu ungelappten Narben und ± glatten Papillen:

M. debilis Pomel, *M. laxa* Lehm. (mit allen Unterarten), *M. lusitanica* Schuster, *M. minutiflora* Boiss. & Reuter, *M. ramosissima* Rochel (mit allen Unterarten), *M. refracta* Boiss. (mit allen Unterarten), *M. ruscinonensis* Rouy, *M. secunda* Murray, *M. sicula* Guss., *M. speluncicola* (Boiss.) Rouy, *M. stolonifera* (DC.) Gay, *M. stricta* Link, *M. ucrainica* Czern., *M. welwitschii* Boiss. & Reuter.

Die nordamerikanische *M. verna* Nutt. nimmt eine Mittelstellung zwischen beiden Typen ein. In den Extremfällen (Abb. 23 oben, 24 oben) sind beide Untertypen recht gut geschieden, jedoch existieren Übergangsformen, die zeigen, daß die Unterschiede nicht so tiefgreifend sind wie zum zweiten Haupttyp. Eine Reihe von Schlußfolgerungen lassen sich jedoch aus der obigen Auflistung entnehmen. Sowohl die Arten um *M. amoena* wie auch *M. azorica* zeigen in ihrer Narbengestalt große Ähnlichkeit mit der Hauptmasse der europäischen Arten. Abweichend sind einmal die westmediterranen annuellen feuchter Standorte, *M. laxa* eingeschlossen. Die Annahme, daß *M. laxa* eher diesem Bereich zuzuordnen sei als den Arten um *M. scorpioides*, gewinnt so große Wahrscheinlichkeit. Zum anderen findet sich dieser Narbentyp bei den trockenheitsliebenden Annuellen, mit Ausnahme der Arten mit glatter Kelchbehaarung, also *M. incrassata* und verwandten Arten. Auch *M. arvensis* zeigt nicht diesen Typ, sondern besitzt eine breite, zweilappige Narbe und Papillen wie *M. sylvatica*. Damit verstärkt sich die Vermutung, daß *M. arvensis* als sekundär annuelle Art des *M. sylvatica*-Formenkreises zu betrachten ist und Ähnlichkeiten mit *M. ramosissima* konvergenter

Natur sind. *M. verna* schließlich zeigt auch durch ihre Narbe ihre nähere Zugehörigkeit zu den eurasiatischen Arten.

Der zweite Narbentyp ist bisher allen untersuchten großpolligen Arten eigen. Die Narbenregion (übrigens auch der Griffel selbst) ist hier gestreckt, länger als breit und apikal höchstens undeutlich ausgerandet. Die Narbenpapillen sind wesentlich größer als beim ersten Typ, verlängert, am Ende keulig verdickt und niemals pustelig (Abb. 23 unten, 24 unten, 25, 27 unten). Bei den europäischen Arten ist die Narbe wohl immer etwas zarter und auch lockerer mit Papillen besetzt, so daß auch hier zwei Untergruppen unterschieden werden könnten.

1. Arten mit kräftigen Narben und dichtstehenden Papillen:

M. abyssinica Boiss. & Reuter, *M. albiflora* Banks & Sol. *M. australis* R. Br., *M. exarrhena* (R.Br.) F.V. Muell., *M. forsteri* Lehm., *M. petiolata* Hook. f., *M. pygmea* Colenso *M. rakiura* L.B. Moore, *M. saruwagedica* Schlecht. ex O. Brand *M. spathulata* Forster, *M. traversii* Hook. f., *M. uniflora* Hook. f.

2. Arten mit zarten Narben und lockerstehenden Papillen:

M. balbisiana Jord., *M. congesta* R.J. Shuttlew. ex Alb. & Reynier, *M. discolor* Pers. (mit allen Unterarten), *M. persoonii* Rouy.

Auch hier fordern die Unterschiede keine stärkere Trennung. Zwischen den beiden Haupttypen scheint es jedoch keine Übergänge zu geben. Etwas problematisch bleibt die Bewertung des Narbenmerkmals. Zunächst ist daran zu denken, daß die verschiedenen Narbentypen in direkter Beziehung zur Pollengröße stehen. Sicherlich ist ein solcher Einfluß nicht auszuschließen. Jedoch scheint mir die gesamte Form der Narbe, in gewisser Hinsicht auch das Auftreten der Pusteln beim ersten Typ und die keulige Gestalt der Papillen beim zweiten Typ etwas stärker unabhängig zu sein. Immerhin zeigt sich bei *M. verna*, mit in ihrer Größe doch deutlich über den extrem kleinpolligen Arten liegenden Pollenkörnern keine entsprechende Veränderung der Narbe. Diese ähnelt eher dem Extremtyp bei *M. sylvatica*.

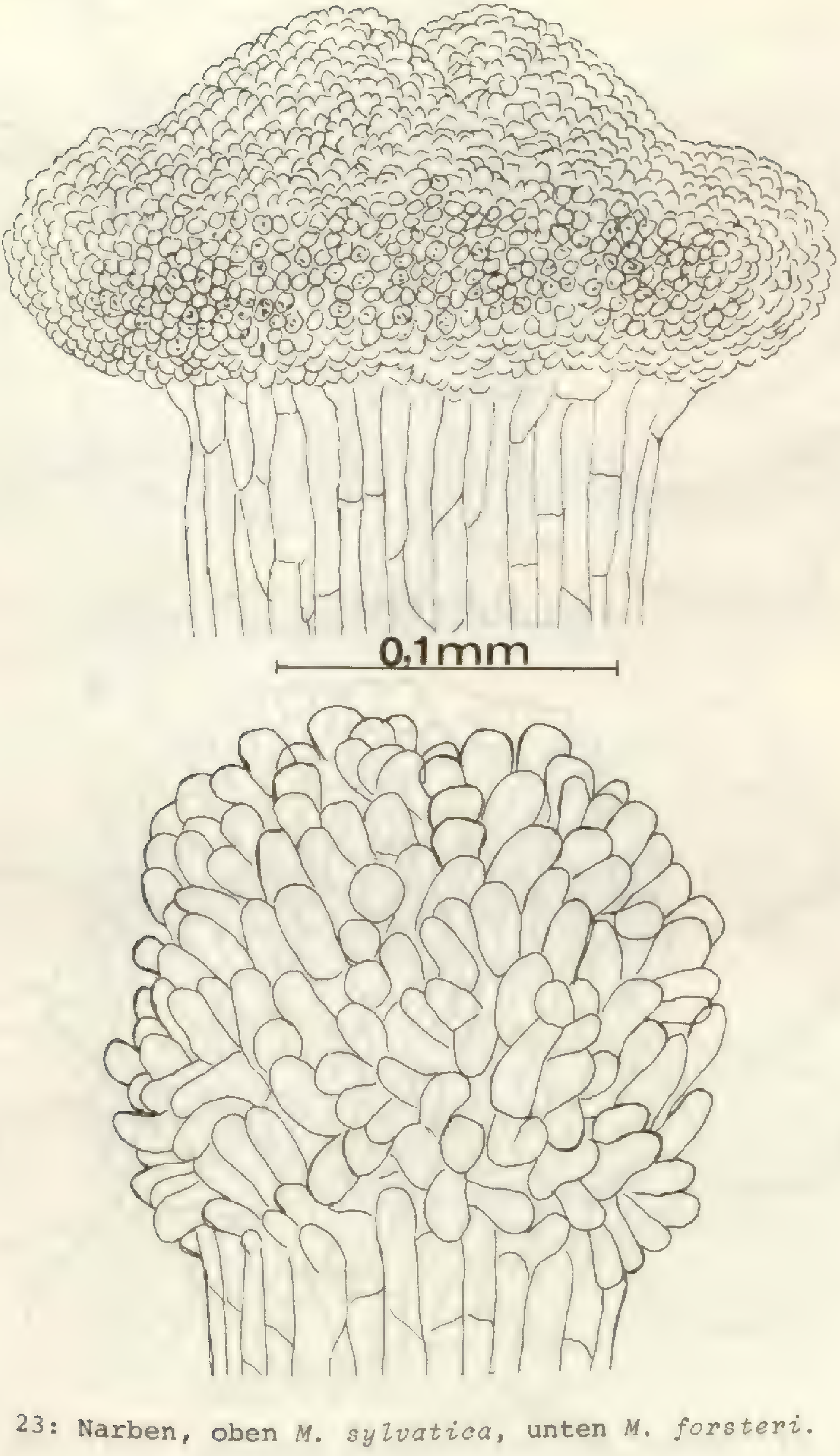


Abb. 23: Narben, oben *M. sylvatica*, unten *M. forsteri*.

Abb. 24: Narben, oben *M. refracta*, unten *M. albiflora*.

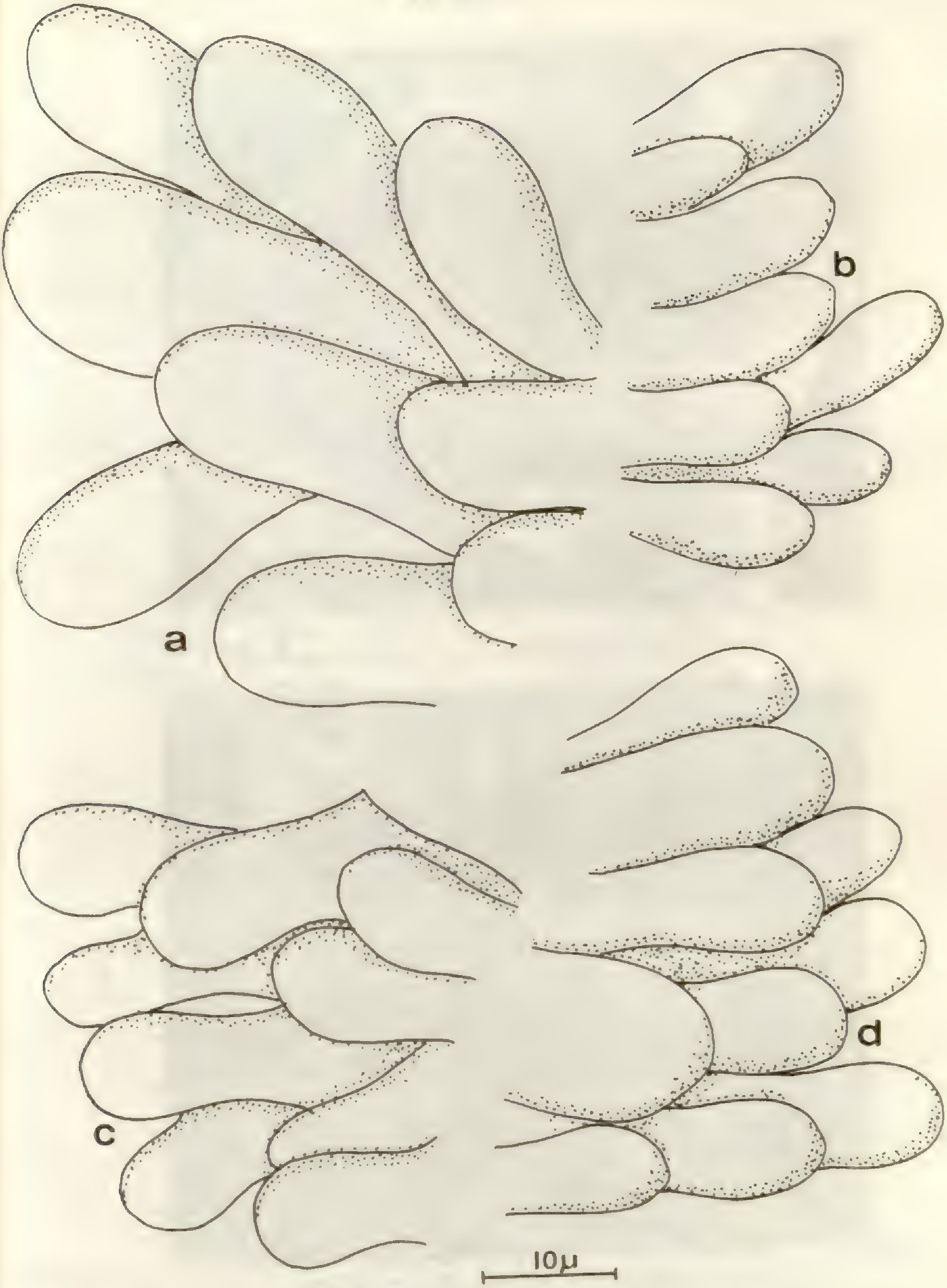


Abb. 25: Narbenpapillen von a) *M. traversii*, b) *M. abyssinica*, c) *M. persoonii*, d) *M. congesta*.

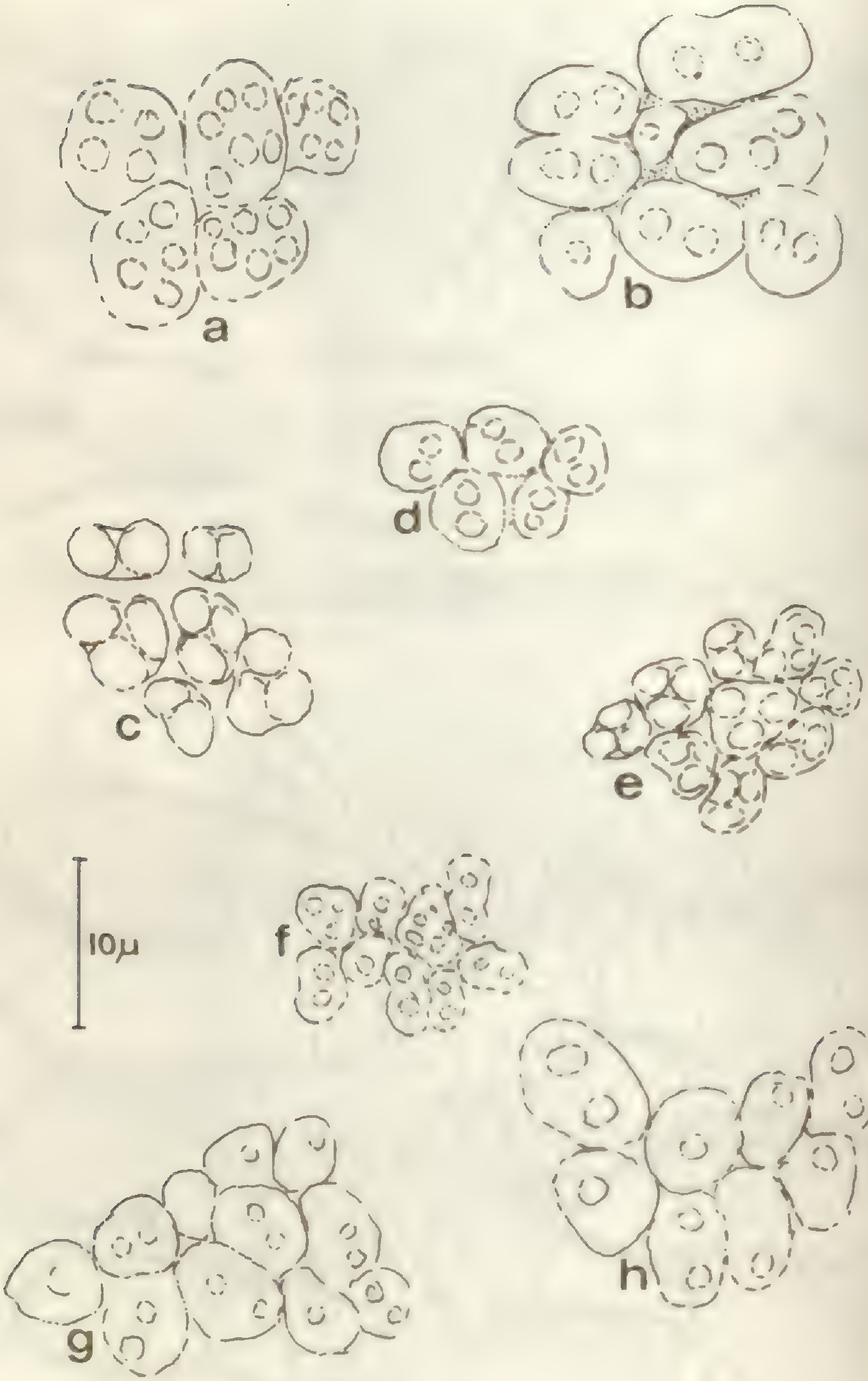


Abb. 26: Aufsicht auf die Narbenpapillen von
a) *M. arvensis*, b) *M. ramosissima*, c) *M. rehsteineri*
d) *M. debilis*, e) *M. azorica*, f) *M. propinqua*,
g) *M. refracta*, h) *M. verna*.

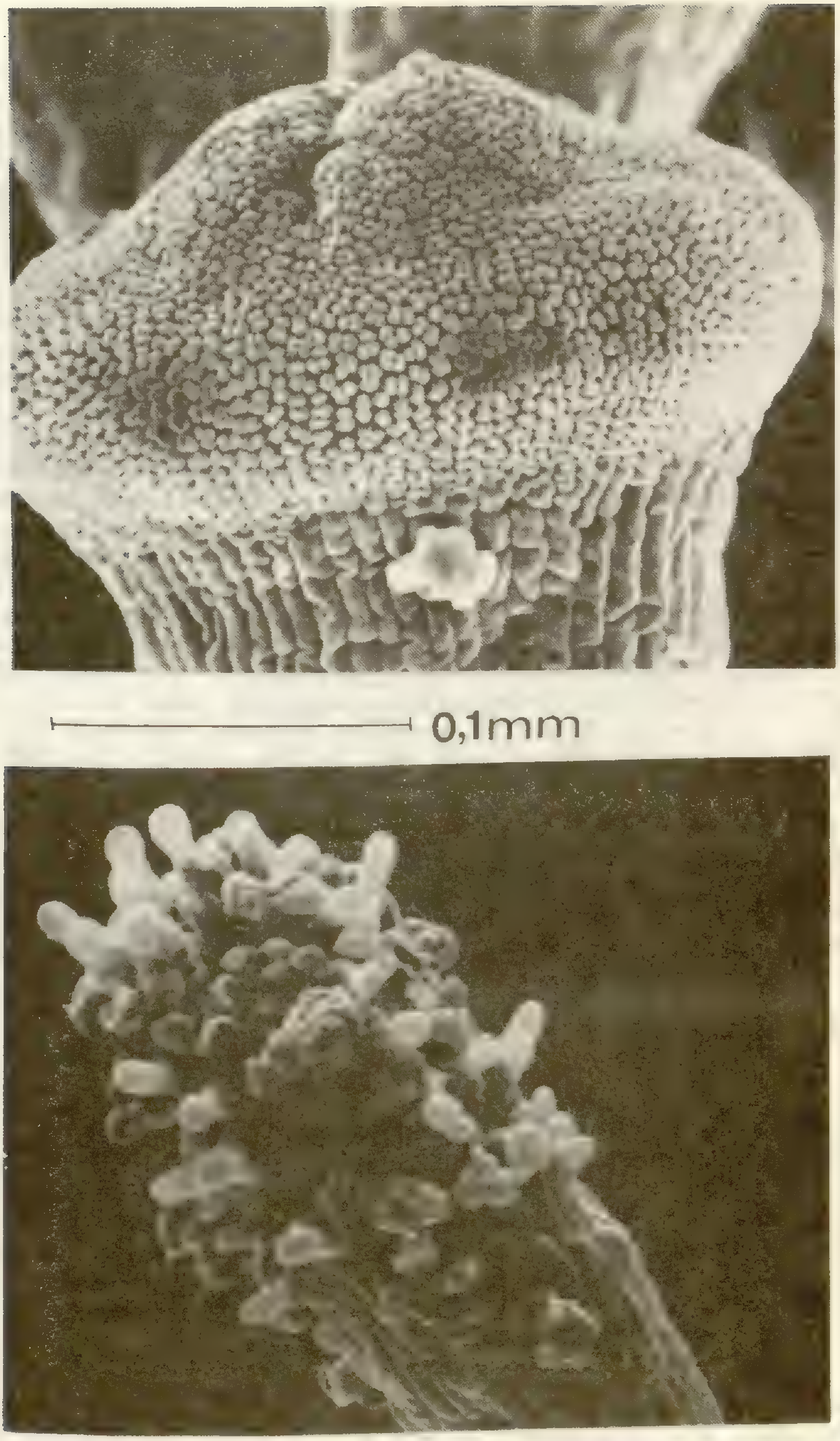


Abb. 27: Elektronenmikroskopische Aufnahmen der Narben
oben *M. sylvatica*, unten *M. persoonii*.

VII. DISKUSSION

Die in dieser Untersuchung geprüften Mikromerkmale aus dem Blütenbereich der Gattung *Myosotis* erweisen sich ausnahmslos, wenn auch auf verschiedenen Ebenen, als verwendbar für Gruppierungen. Im Einzelnen sind die Ergebnisse wie folgt zu bewerten.

Für den P o l l e n bestätigen sich zunächst die Ergebnisse und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen der früheren Untersuchungen. Die Einheitlichkeit der eurasiatischen Arten (mit Ausnahme der *discolor*-Gruppe), steht eine größere Vielfalt der südhemisphärischen Arten gegenüber. Diesen Arten ist, der Dimension nach, die europäische *discolor*-Gruppe (mit *M. abyssinica*) zugeordnet. Andererseits weist die Oberflächenskulpturierung der Arten dieses Verwandtschaftsbereichs auch auf die kleinpolligen Arten Mitteleuropas hin. Eindeutig stellt sich jetzt in diese Gruppe die nordamerikanische *M. verna*, deren wesentliche Polleneigenschaften mit denen etwa von *M. sylvatica* übereinstimmen. Während in diesem Bereich eine weitere Untergliederung nach den Pollenkörnern nicht mehr möglich ist und so heterogene Arten wie *M. azorica* oder *M. sparsiflora* in dieser Hinsicht vereint werden, können die südhemisphärischen Arten nach der Pollengestalt weiter untergliedert werden.

So sollten die Arten mit einem *uniflora*-Pollen auf eine nähere Beziehung untereinander geprüft werden. In gewisser Hinsicht wäre eine solche Untersuchung auch für die Arten mit Pollen vom *macrantha*- und vom *australis*-Typ sinnvoll. Dazu müßten jedoch sämtliche Arten zur Verfügung stehen.

Beim sicherlich in gewisser Hinsicht mit der Pollengröße korrelierten Bau der N a r b e n verstärkt sich der Eindruck einer Zweiteilung der Gattung. Prinzipiell besitzen alle (untersuchten) großpolligen Arten wenig differenzierte Narben mit großen, keulig verdickten Papillen. In gleicher Weise sind die kleinpolligen Sippen mit ± zweilappigen Narben und kleinen, in sich differenzierten Papillen ausgestattet. *M. verna* gleicht, trotz der relativen Größe der Pollenkörner, mit diesen Eigenschaften der Gruppe der nordhemisphärischen Arten und findet so wohl ihre endgültige Zuordnung. Sie ermöglicht es zudem, die Größe und Gestalt der Narbenpapillen als stärker unabhängiges Merkmal zu betrachten, als zunächst anzunehmen ist.

Die durch die Narbengestalt schon angedeutete deutliche Zweiteilung der Gattung wird in sehr guter Weise durch den Bau der S c h l u n d s c h u p p e n verstärkt. Die Trennungslinie, die die Verteilung der beiden Typen in der Gattung *Myosotis* bildet, zieht in völlig paralleler Weise die Grenzen nach, die durch die Narbenstrukturen gebildet werden. Wiederum werden die großpolligen Arten durch den gleichen Schuppentyp zusammengefaßt und damit korrespondierend erscheinen die kleinpolligen Arten unter Einschluß von *M. verna*

als einheitliche Gruppe. Die Unabhängigkeit dieses Merkmals vom Pollen- und Narbentyp steht jedoch außer Zweifel.

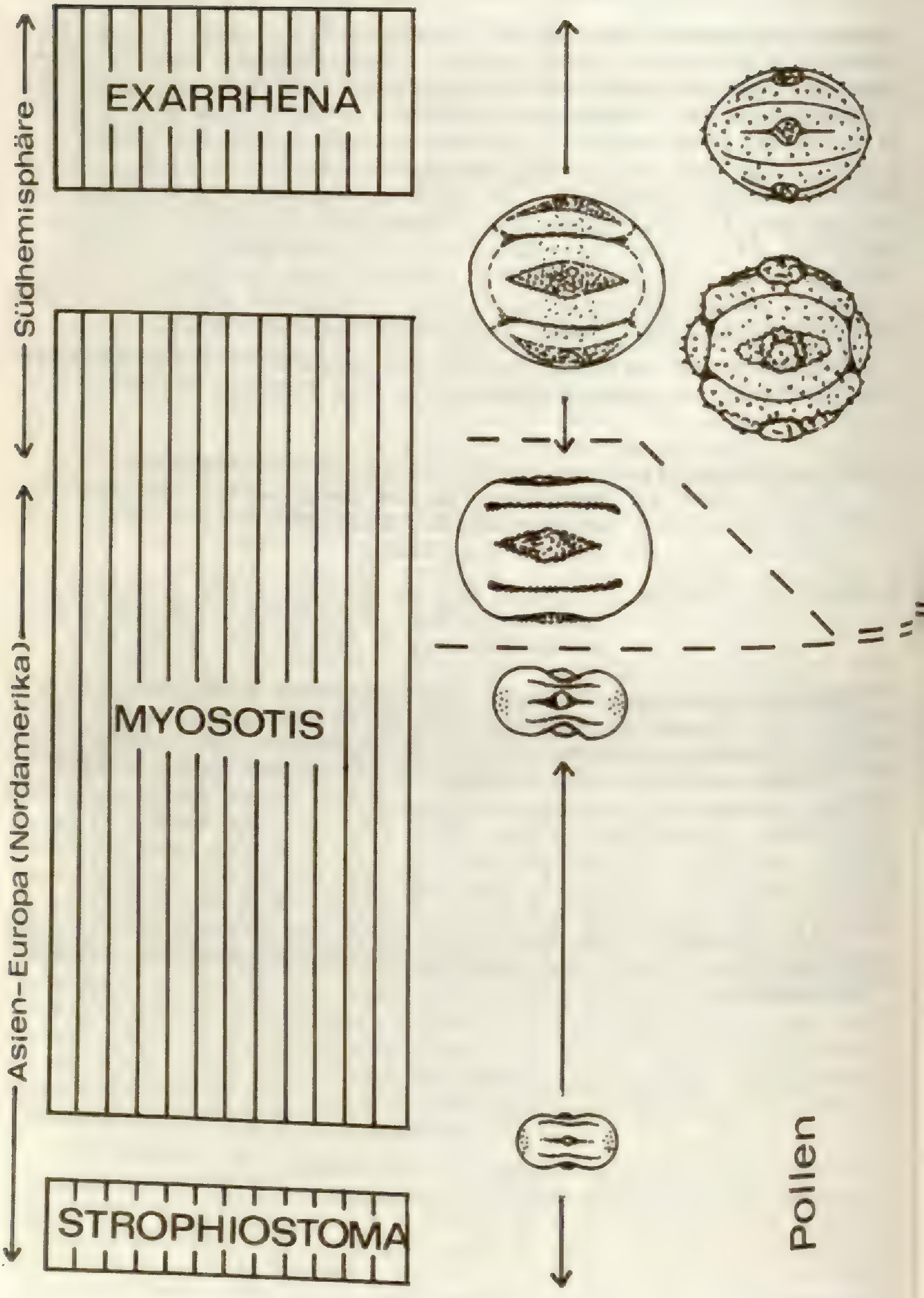
Wenig zu dieser generellen Trennung trägt der Aufbau der Antherenanhängsel bei. Während die, allerdings spärlichen Daten auf nur geringe Differenzierungen bei den großpolligen, südhemisphärischen Arten hindeuten, sind die kleinpolligen Arten in dieser Hinsicht stärker aufgespalten, ohne daß auf diese Weise ein Gegensatz zu der erstgenannten Gruppe entsteht. So können die Antherenanhängsel hier gut zur Kleingruppierung dienen und bestätigen ausgezeichnet die bisher erarbeiteten Gliederungen der europäischen Arten. Dieses Merkmal stellt also in gewisser Hinsicht eine umgekehrte Parallele zur stärkeren Differenzierung der Pollenkörner der Arten der Südhemisphäre dar.

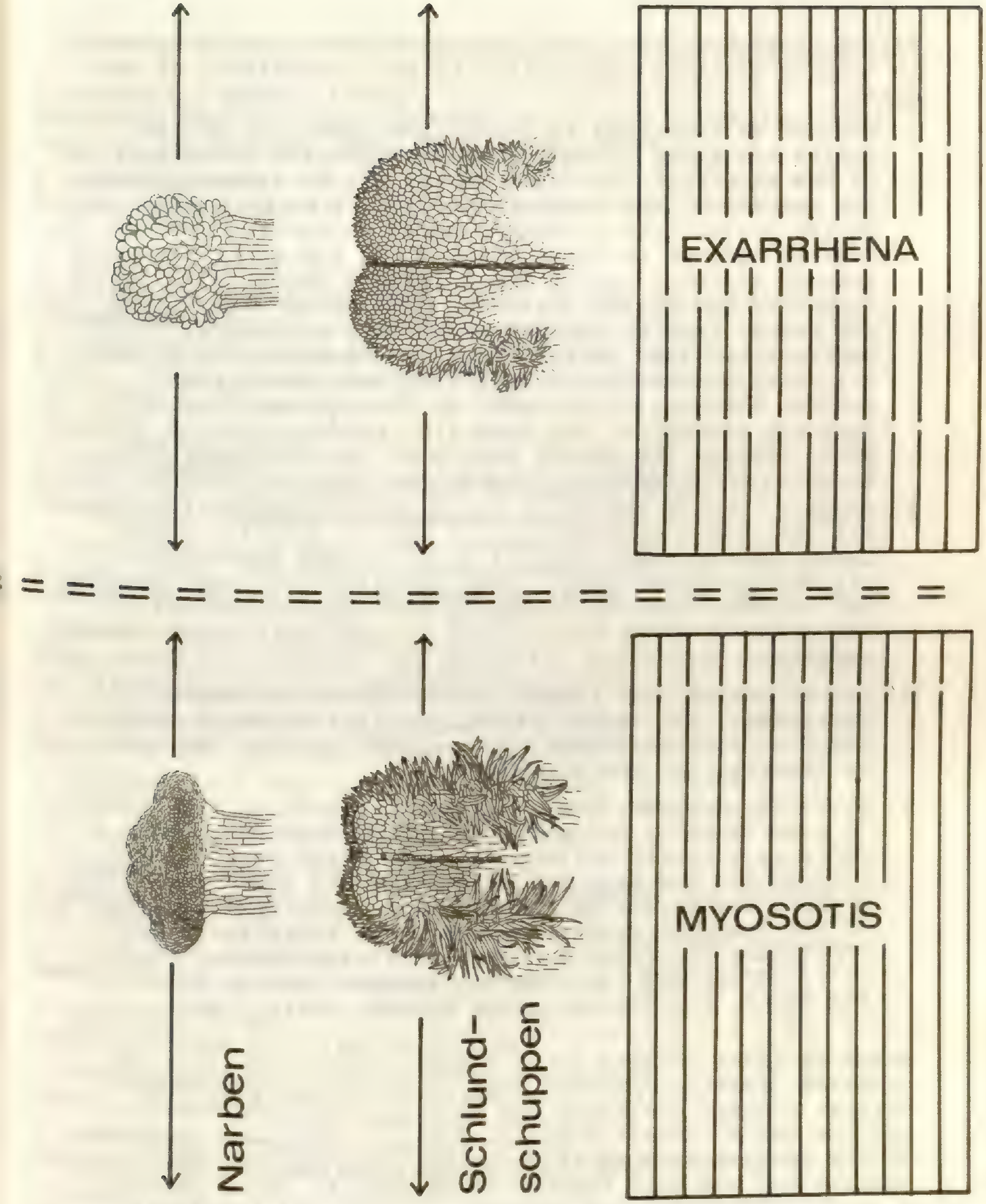
Als Konsequenz zeichnet sich, nur gesichert durch zusätzliche Merkmale, folgende Gliederung der Gattung *Myosotis* ab.

I. Sektion *Myosotis:* Narbe mit kleinen, differenzierten Papillen, meist zweispaltig. Pollenkörner klein. Schlundschuppen mit langen Papillen.

II. Sektion *Exarrhena:* Narbe mit großen, keuligen Papillen, meist einfach. Pollenkörner groß. Schlundschuppen mit kurzen Papillen.

Innerhalb der Sektion *Myosotis* läßt sich möglicherweise *M. verna* als etwas isolierter abtrennen. In der Sektion *Exarrhena* werden wenigstens drei Untergruppen zu trennen sein. Einmal die *discolor*-Gruppe, nach Narben und Schlundschuppen eindeutig hierhergehörig, durch etwas differenzierte Pollenkörner etwas abgehoben. Dann lassen, wie oben begründet, auch die Pollenkörner vom *uniflora*-Typ hier einen weiteren Schnitt vermuten. Und schließlich mögen auch die restlichen Arten auf Grund ihrer Pollenkörner nocheinmal unterteilt werden. Eine Übersicht faßt die Ausgangssituation, die Mikromerkmale und den neuen Gliederungsvorschlag schematisch zusammen.


Südhemisphäre
Asien-Europa (Nordamerika)
EXARRHENA
MYOSOTIS
STROPHIOSTOMA
Pollen


EXARRHENA
MYOSOTIS
Narben
Schlund-
schuppen

VIII. SUMMARY

Floral microcharacters were studied in the genus *Myosotis* in respect to their application to the subdivision of the genus.

1. Pollen. As indicated in a previous paper the pollen grains are quite polymorphous. In addition investigations by SEM show that two major groups may be dinstinguished. The species of the Southern Hemisphere produce large pollen grains with a conspicuously sculptured surface. Closely related to these species are the mainly European species of the *discolor*-group (with a tendency to yellow flowers). The pollen grains of this group differ from the former type in lacking nearly any sculptures on the surface; but also perforations at the poles are missing. All other Eurasiatic species have very small pollen grains, that are constricted at the equatorial region, lack any sculpture, but show fine perforations on the polar region. The pollen grains of the Northamerican *M. verna* show identical properties, but are larger.
2. Stigmas. Within the genus there are two types of stigmas. All Eurasiatic species (except the *M. discolor*-group again) and *M. verna* exhibit more or less two-lobed stigmas with very small, slightly differentiated papillas. The Southern species including all representatives of the *discolor*-group bear simple stigmas with large, clavate papillas.
3. Floral scales. The floral scales differ in respect to arrangement and length of the papillas on the surface. The distribution of the two types is exactly the same as observed for the stigmas.
4. Anther appendages. The upper sterile part of the anther is superficially and anatomically differentiated in various, slightly different types. These types do not reflect the two main groups of *Myosotis* based on pollen, stigmas and scales but support the subdivision especially of the European species according to Flora Europaea. Especially the relation of *M. arvensis* to the *M. sylvatica*-group and the greater distance between *M. caespitosa* and the *M. scorpioides*-group becomes quite clear.

Based on these results a new subdivision of *Myosotis* is proposed. Section *Myosotis* comprises all Eurasiatic and African species including the Northamerican *M. verna* but not the *M. discolor*-group. Section *Exarrhena* consists of the species present in Australia, New Guinea, New Zealand and the only species indigenous to South America, i. e. *M. albiflora*. The European species and the single East African species of the *M. discolor*-complex are closely related to this section and hence only separated as a subgroup.

IX. MATERIAL

1. Herbarmaterial (alles Botanische Staatssammlung München)

M. abyssinica Boiss. & Reut.
Äthiopien, Demerki, leg. SCHIMPER Nr. 1146 - Ethiopia, Tigra Prov., S. of Maichew, leg. DE WILDE Nr. 6944

M. albicans Riedl
Westpakistan, Kalam to Ushu, near Kalam, leg. LAMOND Nr. 1806

M. albiflora Banks & Sol.
Feuerland und Westpatagonien, Canal Smith, leg. GUSINDE, Göteborg Nr. 99

M. alpestris F.W. Schmidt
Bayern, Kreis Garmisch-Partenkirchen, Wiesen am Aufstieg zum Krottenkopf von Oberau, ca. 1500 m, leg. LIPPERT & ZOLLITSCH s.n.

M. alpina Lapeyr.
Spanien, Prov. Santander: Picos de Europa, Peña Vieja, 2200-2630 m, leg. WIEDMANN & LOTTES s.n.

M. ambigens (Bég.) Grau
Italien, Prov. L'Aquila: Gran Sasso d'Italia Mte. Corno Grande 2200-2500 m, leg. MERXMÜLLER & GRAU Nr. 20794

M. amoena (Rupr.) Boiss.
UDSSR, Kaukasus, Georgia. In valle fl. Teberda in nemoribus, ca. 1270 m, s.m., leg. ATMANSKICH Nr. 3576

M. arvensis (L.) Hill ssp. *arvensis*
Bayern, an der Isar bei Föhring, leg. FREIBERG s.n.

M. arvensis (L.) Hill ssp. *umbrata* (Rouy) O. Schwarz
Norwegen, Prov. Nordland, zwischen Narvik und Bjornfjell bei Troeldal, leg. MERXMÜLLER & WIEDMANN Nr. 14092

M. asiatica (Vest.) Schischk. & Serg.
Afghanistan, Wakhan-Distr., östl. von Sarhad, ca. 4000 m, leg. RÖMER Nr. 333

M. atlantica Vestergren
Marokko, Hoher Atlas, Toubkal-Gebiet, leg. RAUH Nr. 312

M. australis R. Br.
Neuseeland ohne Ort, leg. ROSS s.n.

M. azorica Watson
Madeira, GONÇALVES 5180

M. balbisiana Jordan
Frankreich, Gallia merid. Aveyron, leg. SALTEL s.n.

M. cadmea Boiss.
Griechenland, Bozdag, 10 miles N. of Drama Mazedonien, leg. STAINTON Nr. 7320

M. congesta R.J. Shuttlew. ex Alb. & Reynier
Griechenland, Insel Skiathos, leg. PHITOS Nr. 4417
Griechenland, Lapa, zw. Patras und Pyrgos leg. GRAU
Nr. M-330

M. corsicana (Fiori) Grau
Korsika, Rupi delle vette del Monte d'Oro, leg. MARTELLI s.

M. debilis Pomel
Portugal, Baixo Alentejo, nördlich von Alcacer de Sal,
leg. C. & J. POELT, Nr. 95

M. decumbens Host ssp. *decumbens*
Bayern, Wendelstein: Beim Brunnentrog der Kreuter Alm,
leg. MERXMÜLLER & LIPPERT Nr. 31224

M. decumbens Host ssp. *florentina* Grau
Italien, Prov. Pistoia: Am Passo di Collina (Poretta)
leg. MERXMÜLLER & WIEDMANN, Nr. 19606

M. decumbens Host ssp. *kerneri* (DT. & Sarnth.) Grau
Österreich, Nordtirol; Leitenjoch bei Trins im Gschnitztal
leg. F. WETTSTEIN s.n.

M. decumbens Host ssp. *teresiana* (Sennen) Grau
Spanien, Prov. Granada: Südseite des Puerto de la Ragua,
in der Sierra Nevada, 1800 m, leg. MERXMÜLLER & Grau
Nr. 658/67

M. decumbens Host ssp. *variabilis* (Angelis) Grau
Österreich, Steiermark Tanzmeistergraben bei St. Stefan,
leg. GRAU s.n.

M. discolor Pers. ssp. *discolor*
Bayern, Allgäu: Niederrieden ca. 9 km nördlich von Memminge
leg. DÖRR s.n. - Frankreich, Vaugneray westl. Lyon, leg.
MERXMÜLLER & GRAU, Nr. M-101

M. discolor Pers. ssp. *canariensis* (Pitard) Grau
Iter Acoricum, Sao Miguel: Furnas versus Pedras de Galego,
300-600 m, leg. K.H. RECHINGER Nr. 57712

M. discolor Pers. ssp. *dubia* (Arrond.) Blaise
Frankreich, dans la forêt d'Orleans, leg. BLAISE s.n.

M. exarrhena (R. Br.) F.v. Muell.
Van Diemensland, leg. LINDLEY s.n.

M. forsteri Lehm.
Neuseeland, Salisbury Arthus Nelson Plateau, leg. MEEBOLD
Nr. 18322)

M. gallica Vest.
Südfrankreich, Südhang des Col de Tende zw. 1550-1750 m,
leg. GRAU s.n.

M. heteropoda Trautv.
Persien, Azerbaijan occid; In saxosis calc., SE Shahpu vers.
locum Rezaiyeh (Urmin), 1300 m, leg. K.H. RECHINGER Nr. 4

M. himalaica Vest. ex Stroh.
Tibet, Prov. Balti, Shingtsakbi on the left side of the Mustak glacier below Tsoka, Nr. 6037

M. incrassata Guss.

var. *incrassata*
Kreta, Ori Psiloriti, Südhänge an der Straße nach Saros, leg. MERXMÜLLER & WIEDMANN, Nr. 14072

var. *kiesenwetteri* (Heldr.) Grau
Griechenland, Attica in reg. infer. m. Pentelici, 500 m, leg. v. HELDREICH

var. *pontica* (Velen.) Grau
Griechenland, Mazedonien, Gipfel östl. des Babma-Passes, ca. 1400 m, auf Gneis, leg. BURGEFF Nr. 526

M. kurdica Riedl
Persien, Distr. Erbil (Kurdistan) leg. K.H. RECHINGER Nr. 11750

M. lamottiana (Br.-Bl. ex Chass.) Grau
Frankreich, Dept. Cantal: Nordhang des Plomb du Cantal Sumpf, leg. MERXMÜLLER & ZOLLITSCH Nr. 25980

M. latifolia Poiret
Kanarische Inseln, Barranco la Virgin, 800 m, leg. KUNKEL Nr. 10772

M. laxa Lehm.

ssp. *caespitosa* (C.F. Schulz) Hyl. ex Nordh.
Bayern, Schwaben, Leipheim/Donau, im Donauried, leg. DOPPELBAUR Nr. 458

ssp. *laxa*
USA, Pennsylvania, Meadows along streambets just W. of Trexlertown, Vicinty if trolley tracks, leg. H.W. PRETZ s.n.

M. lazica M. Pop.
UDSSR, Adsharia, Batumi. In clivis lapidosis in valle fl. Czakva, leg. POPOV et al. Nr. 3579

M. lithospermifolia (Willd.) Hornem.
Nordanatolien, Amassia und Umgebung, leg. MANISSADJIAN Nr. 1141

M. litoralis Steven ex Bieb.
Griechenland, In arenosis mar. Phaleri, leg. Th. v. HELDREICH s.n.

M. lusitanica Schuster
Portugal, Bot. Garten Sacavem; Kultur-Nr. M-220

M. minutiflora Boiss. & Reuter
Afghanistan, Prov. Baghlan, Oberes Khinjan-Tal, 2500 m, leg. PODLECH Nr. 18209

M. nemorosa Besser
Bayern, Kreis Starnberg, Ufer- und Wegränder um den Langen Weiher NO Deixlfurt, leg. LIPPERT Nr. 5301

M. olympica Boiss.
Türkei, Prov. Hakkari Cilo Dag: Seegipfel, 3500 m, leg. A. VOGEL

M. petiolata Hook. f.
Neuseeland, Manukau, leg. LAING Nr. 18324

M. persoonii Rouy
Spanien, Prov. Avila: südöstlich von Villacastin, leg. MERXMÜLLER & GLEISNER Nr. 26635

M. propinqua Fisch. & Mey.
Persien, Azerbajian, leg. RECHINGER Nr. 39855

M. pusilla Loisel.
Korsika, Col de Vergio, 1400 m, leg. MERXMÜLLER & LIPPERT Nr. 31415

M. pygmea Colenso
Neuseeland, South Island, Bluff Hill, leg. U. SCHWEINFURTH Nr. 259

M. rakiura L. B. Moore
Neuseeland, Stewart Island Paterson Jnlet: Burnt Point leg. SCHWEINFURTH Nr. 90

M. ramosissima Rochel

ssp. globularis (Samp.) Grau
Cherbourg leg. L. CORBIERE s.n.

ssp. ramosissima
Darmstadt-Eberstadt, leg. HERTEL Nr. 2367

M. refracta Boiss.

ssp. paucipilosa Grau
Griechenland, Acarnanien, Bumistos, 1400 m, leg. PHITOS s.n.

ssp. refracta
Türkei, Içel: Mut, Magras Dag, 1300 m, leg. COODE & JONES, Fl. of Turkey Nr. 974

M. rehsteineri Wartm.
Bayern, Starnberger See nördlich Ammerland, kiesiges Ufer, leg. BRESINSKY s.n.

M. ruscinonensis Rouy
Frankreich, Pyrénées Orientales: Dünen bei Argelès, leg. KUNZ & REICHSTEIN

M. saruwagedica Schlechter ex O. Brand
Papua, Mt. Albert Edward, West Side, Dist. Central, 3600 m, leg. J. CROFT et al. LAE 61364

M. scorpioides L.
Bayern, Oberbayern, Pupplinger Au, leg. GRAU

M. secunda Murray
Spanien, Prov. León: Am Puerto Leitariegos, 1520 m, leg. MERXMÜLLER & WIEDMANN Nr. 14079

M. semiamplexicaulis DC.
Südafrika, Eastern Lesotho, Collector's No. BS Lesotho 06

M. sicula Guss.
Frankreich, Roquehaute zwischen Villeneuve und Vias, leg. KUNZ & REICHSTEIN s.n.

M. soleirolii Gren. & Godron
Korsika, Col de Vizzaona, Bocognano, Geröll nahe einem Bache, leg. K. RONNIGER s.n.

M. sparsiflora Mikan ex Pohl
Österreich, St. Johann im Pongau, leg. REITER s.n.

M. spathulata Forster
Neuseeland, leg. FORSTER Nr. 31

M. speluncicola (Boiss.) Rouy
Jugoslawien, Mazedonen, Near Trnica on road from Debarto Gastivar, 950 m, leg. A.O. CHATER Nr. 507

M. stenophylla Knaf
Österreich, Steiermark, Gulsen bei Preg, leg. MELZER & GRAU s.n.

M. stolonifera (DC.) Gay ex Ler. & Lev.
Spanien, Prov. Segovia, Sierra de Guadarrama, leg. MERXMÜLLER, WIEDMANN & GRAU s.n.

M. stricta Link
Spanien, Prov. Valladolid, Pinienpflanzungen zwischen Tudela do Duero und Ponafiel, im Straßengraben, leg. MERXMÜLLER & LIPPERT Nr. 23081

M. suavolens Waldst. & Kit.
Jugoslawien, In locis apricis prope Travnik, Bosnia, leg. BRANDIS Nr. 2567

M. sylvatica Hoffm.

ssp. *cyanea* (Boiss. & Heldr.) Vestergren
Italien, Prov. Cosenza: Mte. Pollino, Wiesen um den Col di Dragonet, leg. MERXMÜLLER & LIPPERT Nr. 23755

ssp. *elongata* (Strobl) Grau
Italien, Sizilien, Busambra, leg. MERXMÜLLER s.n.

ssp. *rivularis* Vestergren
Région alpine du Lazistan prés de Djimil, vers 2700 mêtres d'altitude, leg. BALANSA s.n.

ssp. *subarvensis* Grau
Jugoslawien, Haselgebüsche bei Cetinje, leg. MERXMÜLLER & WIEDMANN Kultur-Nr. M-7

ssp. *sylvatica*
Großbritanien Lancashire, v.c. 60, Wennington GR. 34-702620 leg. ANNE MARTIN & P.E. GIBBS Nr. 61242

M. traversii Hook. f.
Neuseeland, Canterbury beim Ada Saddle, leg. LAING Nr. 5802

M. ucrainica Czern.
UDSSR, Ucrainica, Prov. Kiev, in viciniis opp. Bialoquerca
leg. B. BALKOVSKY Nr. 4605

M. uniflora Hook. f.
Neuseeland, South Island, Zentral Otago, Alexandra, zwische
Fraser River und Clutha River, leg. U. SCHWEINFURTH Nr. 16

M. verna Nutt.
USA, Pennsylvania, Meadows along Saucon creek near Lanark,
leg. HAROLD W. PRETZ Nr. 4479 - New Jersey, leg. MEEBOLD
Nr. 9377

M. vestergrenii Stroh
Kenya, Aberdare Mt. 3000 m, leg. RAUH Nr. Ke 527

M. welwitschii Boiss. & Reuter
Portugal, Estremadura, Bach am Westhang der Sierra de Sintr
ca. 200 km, leg. MERXMÜLLER & GRAU s.n.

2. Frischmaterial

M. arvensis (L.) Hill
(Bayern, Acker bei Steinebach am Wörthsee)

M. alpestris F. W. Schmidt
(Österreich, Ötztal, Wiese oberhalb Umhausen)

M. decumbens ssp. *teresiana* (Sennen) Grau
(Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)

M. discolor ssp. *canariensis* (Pitard) Grau
(Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)

M. nemorosa Besser
(Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)

M. persoonii Rouy
(Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)

M. rehsteineri Wartm.
(Bayern, Wasserbecken des Botanischen Gartens)

M. scorpioides L.
(Bayern, am Weiher nordwestlich des Flugplatzes Manching)

M. sicula Guss.
(Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)

M. sylvatica Hoffm.
(Bayern, im Wald 2 km westlich von Holzkirchen)

X. LITERATUR

ALLAN, H.H., 1961: 77. Boraginaceae (2. Myosotis L. 1753) Flora of New Zealand, Volume I: 806-833

BRITTON, D.M., 1951: Cytogenetic studies on the Boraginacae Brittonia 7: 233-266

DE CANDOLLE, A., 1846: Prodromus X: 105-116

GERSTBERGER, P. & P. LEINS, 1978: Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Blütenknospen von Physalis philadelphica (Solanaceae) - Anwendung einer neuen Präparationsmethode. Berichte der Dt. Bot. Gesellschaft 91: 381-388

GRAU. J., 1964: Die Zytotaxonomie der Myosotis alpestris und der Myosotis sylvatica-Gruppe in Europa. Österr. Bot. Zeitschrift 111: 561-617

-- 1965: Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung Myosotis L., I. Atlantische Sippen um Myosotis secunda A. M., Mitt. Bot. München V: 675-688

-- 1967: Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung Myosotis L., II. Myosotis sicula s.l. Mitt. Bot. München VI: 517-530

-- 1968: Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung Myosotis L., III. Die Anuellen Sippen. Mitt. Bot. München VII: 17-100

-- Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung Myosotis L., IV. Ergänzende Studien. Mitt. Bot. München VIII: 127-136

-- 1975: Studies in the genus Myosotis. European Floristik and Taxonomic Studies. 82-89, Cambridge.

-- & P. LEINS, 1968: Pollenkorntypen und Sektionsgliederung der Gattung Myosotis L., Berichte der Dt. Bot. Gesellschaft 81: 107-115

-- & H. MERXMÜLLER, 1972: Myosotis L. in TUTIN T.G., Flora Europaea 3: 111-117

GÜRKE, M., 1897: Boraginaceae in E. ENGLER & K. PRANTL: Natürliche Pflanzenfamilien IV 3a: 71-131

JOHNSTON, I.M., 1924: Studies in the Boraginaceae - III. The old world genera of the Boraginoideae Contr. Gray Herb. 73: 42-72

MERXMÜLLER, H. & J. GRAU, 1963: Chromosomenzahlen aus der Gattung Myosotis L. Ber. Dt. Ges. 76: 23-29

RIEDL, J., 1968: Die neue Tribus Trigonotideae und das System der Boraginoideae. Österr. Bot. Zeitschrift 115: 291-321

SCHÄFER, R., 1942: Die Hohlschuppen der Boraginaceen. Bot. Jahrb. 72: 303-346

SCHUSTER, R., 1967: Taxonomische Untersuchungen über die Series Palustres M. Pop. der Gattung Myosotis. Feddes Repert. 74: 39-98

STROH, G., 1941: Die Gattung Myosotis L. Versuch einer systematischen Übersicht über die Arten. Beih. Bot. Centralb. LXI Abt. B: 317-345

VESTERGREN, T., 1930: Über den Verwandtschaftskreis von Myosotis versicolor (Pers.) Svensk. Bot. Tidskr. 24: 449-467

-- 1938: Systematische Beobachtungen über Myosotis sylvatica (Erhh.) Hoffm. und verwandte Formen; aus seinem Nachlaß zusammengestellt und mit Kommentar versehen von J. STROH.Ark. Bot. 29 1-39

Mitt. Bot. München 18	p. 59 - 78	15.12.1982	ISSN 0006-8179

DIE ZWEIKEIMBLÄTTRIGEN GEHÖLZE IM SYSTEM DER ANGIOSPERMEN

von

H. HUBER

In den letzten Jahrzehnten hat die Paläontologie der Angiospermen einen großen Aufschwung genommen. Nicht gerade, daß die Urangiosperme entdeckt worden wäre; die Funde sind alles andere als spektakulär und die ersten Schritte auf dem Lebensweg der Angiospermen werden allein durch Pollen und Blattabdrücke belegt (DOYLE 1973, 1978, HICKEY 1978). Die aber gibt es in Anzahl und sie erlauben ein paar verläßliche Aussagen.

(1) Die Angiospermen erscheinen erstmals in der Unterkreide, regelmäßig und sicher finden sie sich seit dem Apt (MULLER 1981).

(2) Sie führen bis ins Alb hinein einfache Blätter, meist brochidodrom geadert und vorwiegend ganzrandig. Annähernd parallel geaderte Spreiten kommen seit dem oberen Apt, zusammengesetzte seit dem Alb und craspedodrome Aderung seit der Wende Alb/Cenoman vor. Aus der untersten Oberkreide stammen die ältesten Blütenreste (DILCHER 1979).

(3) Der Pollen ist ursprünglich unisulcat, aber bereits im Apt tritt auch tricolpater Pollen auf. Diese Neuerung beschränkt sich anfangs auf das tropische Gondwanaland, von wo aus sie allmählich auf die gemäßigten Klimagürtel übergreift (BRENNER 1976).

Diese Funde, so unscheinbar sie im Einzelnen auch sind, haben ihre Bedeutung für das Verständnis der heutigen Angiospermen. Sie belegen nicht nur das späte Erscheinen der Klasse in der Erdgeschichte und erklären so die vielen Querverbindungen zwischen den einzelnen Entwicklungslinien, sie deuten darüber hinaus eine frühzeitige Auffächerung an, die über die Differenzierung in Ein- und Zweikeimblättrige hinaus und mit dem Erscheinen der Einkeimblättrigen einher oder ihm vorangeht. Jedenfalls haben tricolpater Pollen und parallel geaderte Blätter ungefähr das gleiche Alter, auch wenn die beiden Progressionen zunächst in verschiedenen Weltgegenden auftraten.

Dadurch ist es fragwürdig geworden, ob die Unterteilung der Angiospermen in die Ein- und Zweikeimblättrigen, die dem menschlichen Ordnungssinn so stark entgegenkommt, tatsächlich den tiefsten Einschnitt in der Klasse bezeichnet oder ob sich nicht gleichzeitig mit oder noch vor Abzweigung der Monokotyledonen andere Spaltungen angebahnt haben. In diese Richtung deuten neben den Beobachtungen aus der Paläontologie einige Wahrnehmungen an rezenten Angiospermen, allen voran das bekannte Übergreifen von Monokotyledonen-Merkmalen auf Zweikeimblättrige. Daran ist nichts Besonderes, solange es sich um ursprüngliche Merkmale handelt, in die sich die beiden Linien von Anfang an teilen. Wie aber läßt es sich erklären, daß bei Zweikeimblättrigen Monokotyledonenhafte Züge auftreten, an deren hohem Ableitungsgrad kein Zweifel besteht? Beispiele dafür liefern die adossierten Vorblätter der Annonaceen, Aristolochiaceen und von *Eupomatia* (ENDRESS 1977), die in Lang- und Kurzzellen gegliederte Rhizodermis (v. GUTTENBERG & MÜLLER-SCHRÖDER 1958, v. GUTTENBERG 1968) und die Koleoptile der Nymphaeaceen (HAINES & LYE 1975). Es erübrigt sich, die Merkmale, die hierher gehören, aufzuzählen. Wichtig ist nicht ihre Zahl, sondern ihre Verbreitung. Sie beschränkt sich auf wenige Gattungen, Familien und Ordnungen der Zweikeimblättrigen. An erster Stelle sind zu nennen

die Aristolochiaceen (mit *Asarum*), Nymphaeaceen und Piperaceen, an zweiter die Annonales
und schließlich begegnet man verirrten Merkmalen von Einkeimblättrigen bei Berberidales und Centrospermen.

Das Vorkommen von Monokotyledonen-Merkmalen bei immer wieder den gleichen Zweikeimblättrigen läßt allein den Schluß zu, daß diese Merkmale innerhalb der Zweikeimblättrigen entstanden sein müssen, sich aber bei ihnen nicht mehr allgemein auszubreiten vermochten, sondern auf eine oder einige wenige zusammenhängende Gruppen beschränkt blieben, aus denen oder aus der schließlich die Einkeimblättrigen hervorgegangen sind. Zu der Zeit, als diese Merkmale verfügbar wurden, waren die Dikotyledonen schon zu tief gespalten, als daß sich die Neuerungen noch hätten allgemein durchsetzen können.

So gesehen, drängt sich die Annahme von zwei - im Vergleich mit der Einteilung in die Mono- und Dikotyledonen - basalen Hauptgruppen der Angiospermen auf, deren eine die Polycarpicae, Centrospermen und Einkeimblättrigen umfaßt, während die andere, von Monokotyledonen-Merkmalen fast frei, den Großteil der Zweikeimblättrigen hervorgebracht hat. Die Unterscheidung der beiden Hauptgruppen gründet sich auf sehr verschiedene Merkmale.

Erste Hauptgruppe	*Zweite Hauptgruppe*
Blütenhülle, Andrözeum und Gynäzeum, wenn vielgliedrig, häufig schraubig, wenn wirtelig, häufig dreizählig, auch wenn gut entwickelt, nicht immer in Kelch und Krone gegliedert.	Blütenhülle selten schraubig, wenn aus mehr als einem Wirtel bestehend, in Kelch und Krone gegliedert; Andrözeum und Gynäzeum niemals schraubig; Blüte bis auf das Gynäzeum selten dreizählig.
Krone nicht gedreht (ausgenommen Plumbaginales).	Krone häufig gedreht.
Nektarsekretion der Blüte, wenn vorhanden, aus Blattorganen.	Nektarsekretion der Blüte, wenn vorhanden, meist aus Achse oder Discus.
Teilung der Pollenmutterzelle nicht selten sukzedan.	Teilung der Pollenmutterzelle simultan (ausgenommen Apocynaceen, Asclepiadaceen und Podostemonaceen z. T.).
Pollen mit einer bis zahlreichen Aperturen oder ohne solche.	Pollen mit 3 bis zahlreichen Aperturen, sehr selten ohne solche.
Samen nicht selten mit Speichernuzellus (Perisperm).	Samen ohne Speichernuzellus.
Adossierte Vorblätter und intrapetiolare Nebenblätter nicht selten; paarige Nebenblätter selten (nur einige Centrospermen).	Adossierte Vorblätter und intrapetiolare Nebenblätter sehr selten; paarige Nebenblätter verbreitet.
Häufig mit ätherische Öle führenden Idioblasten.	Ätherische Öle führende Idioblasten selten.
Stärkekörner nicht selten zusammengesetzt oder vom "Pteridophyten-Typus" (CZAJA 1978).	Stärkekörner sehr selten zusammengesetzt, selten (vor allem bei Wasserpflanzen) vom "Pteridophyten-Typus".
Phenylpropankörper (wie Ellagsäure, Leucodelphinidin, Myricetin) selten.	Phenylpropankörper verbreitet.

Im Ganzen präsentiert die erste Hauptgruppe, trotz geringerer Sippenzahl, die ungleich größere Merkmalsfülle. Die breite Streuung der Merkmale führt zwangsläufig zu einem reichen Bestand an abgeleiteten wie ursprünglichen - im Sinn von Gymnospermen-haften - Eigentümlichkeiten, zu der es in der zweiten Hauptgruppe nichts Vergleichbares gibt. Dennoch wäre es oberflächlich geurteilt, sich die beiden Gruppen als primitiv und abgeleitet einander gegenüber zu denken. Ist es doch die erste Hauptgruppe, die einige der am weitesten abgeleiteten und am höchsten angepaßten Familien hervorgebracht hat, wie die Bromeliaceen, Cacteen, Chenopodiaceen, Cyperaceen, Gramineen und Orchideen. In diesem Zusammenhang verdienen jene Neuerungen erwähnt zu werden, die in der ersten Hauptgruppe verbreitet sind und in der zweiten ganz (Perisperm) oder in typischer Ausprägung (adossierte Vorblätter) fehlen oder nur äußerst selten vorkommen (Medianstipeln, Vorläuferspitzen, zusammengesetzte Stärkekörner).

Angesichts des geringen Alters der Angiospermen darf man eine allzu scharfe Demarkationslinie zwischen den beiden Hauptgruppen ebensowenig erwarten wie zwischen den Ein- und Zweikeimblättrigen. Beispiele für übergreifende Merkmale sind

(1) die Ausbildung von Vorläuferspitzen, zahlreich bei den ein-, seltener bei den zweikeimblättrigen Vertretern der ersten Hauptgruppe, aber auch bei *Actinidia* (TROLL 1939), die zur zweiten Hauptgruppe gehört;
(2) die craspedodrome Aderung der Blätter in vielen Familien der zweiten Hauptgruppe, doch auch bei den Berberidales, die zur ersten gehören (HICKEY & WOLFE 1975);
(3) die Nektarsekretion aus Filamenten oder Petalen, vielfach in der ersten Hauptgruppe, aber auch bei *Camellia* (MELCHIOR 1925) und *Ilex* (LOESENER 1908) in der zweiten;
(4) der tricolpate oder davon abgeleitete Pollen, verbindliches Merkmal der zweiten Hauptgruppe, in der ersten beschränkt auf Berberidales, Centrospermen und Illiciales, in deren Umkreis fast sicher auch die Trochodendraceen gehören;
(5) Stärke-führende, von Proteinkristalloiden oder -filamenten freie Siebröhrenplastiden, die in der zweiten Hauptgruppe vorherrschen, in der ersten nur bei wenigen Ordnungen gefunden werden (BEHNKE 1981)
(6) das erratische Vorkommen von Benzylisochinolinalkaloiden in bislang acht Ordnungen der zweiten Hauptgruppe im Gegensatz zu einem massiven bei Annonales und Berberidales in der ersten (DAHLGREN & al. 1981

Die erste Hauptgruppe

Die von Haus aus merkmalsreichere erste Hauptgruppe entmischte sich alsbald in mehrere Entwicklungslinien, von denen die drei gegensätzlichsten mit dem größten Formenreichtum auf uns gekommen sind. Es sind das

(1) die holzigen Polycarpicae (ohne Illiciales und Piperales),
(2) die Centrospermen nebst den Berberidales und
(3) die Nymphaeales mit den eigentlichen Einkeimblättrigen.

Bei aller Unähnlichkeit hängen sie miteinander zusammen und zwar sind die holzigen Polycarpicae mit den beiden anderen durch minder artenreiche Zwischengruppen verknüpft, nämlich die Illiciales, die zu den Centrospermen überleiten (BUXBAUM 1961) und die Piperales (ohne Chloranthaceen), die den Anschluß an die Nymphaeales (DAHLGREN & CLIFFORD 1982) und Monokotyledonen herstellen, ohne daß sie mit einer bestimmten Ordnung derselben besonders nahe verwandt wären.

Die h o l z i g e n P o l y c a r p i c a e sind bekanntlich die Angiospermen mit der größten Häufung von Gymnospermen-Merkmalen. Das hat ihnen zum Ruf einer besonderen Ursprünglichkeit verholfen und läßt sie in den meisten Systementwürfen eine Ahnenrolle spielen. Diese Darstellung wird den Tatsachen nicht ganz gerecht und verlangt nach einer Einschränkung. Das zeigen einerseits der Vergleich der holzigen Polycarpicae mit den (wegen ihrer intermediären Stellung davon ausgeschlossenen) Illiciales und andererseits die innere Gliederung der holzigen Polycarpicae.

Die Illiciales sind in ihrem tricolpaten und davon abgeleiteten Pollen weiter fortgeschritten als die holzigen Polycarpicae im engeren Sinn. Dem Ableitungsgrad der Nodien und Blattlücken nach entsprechen sie den höchststehenden Annonales. Ursprünglicher als die ganzen holzigen Polycarpicae erweisen sie sich durch das Vorkommen der Phenylpropankörper Leucodelphinidin und Myricetin, die jenen abgehen und in der ersten Hauptgruppe im Ganzen ungewöhnlich sind, bei der zweiten dagegen so gut wie bei den Coniferen - das Leucodelphinidin darüber hinaus auch bei den Farnen - weit verbreitet sind (HEGNAUER 1962) und zur Grundausstattung der Samenpflanzen gehören. Auch das Fehlen von Benzylisochinolinalkaloiden scheint ein ursprüngliches Merkmal der Illiciales zu sein.

Innerhalb der holzigen Polycarpicae hat eine frühe Spaltung drei scharf getrennte Ordnungen hervorgebracht; Ordnungen, wenn man davon absieht, eine jede halbwegs kenntliche Familie in diesen Rang zu erheben, was zwar die Ordnungen vermehrt, aber nicht die Ordnung. Es sind das die Winterales, Annonales und Aristolochiales. Von diesen stehen die Winterales, definiert durch das Fehlen von Benzylisochinolinalkaloiden, Exotesta-Samen (CORNER 1976) und der

Abwesenheit von Diaphragmen oder Nestern von Steinzellen im Mark (METCALFE & CHALK 1950) den Illiciales, mit denen sie diese Merkmale teilen, am nächsten. Darüber hinaus gibt es bei den Winterales eine zögernde Neigung der Staubblätter und Karpelle zu verwachsen. Die Ordnung enthält die Familien Winteraceen mit freien Staubblättern, meist zu Tetraden verbundenem Pollen (WALKER 1976) und apo-, selten syn- oder parakarpem Gynäzeum sowie die Canellaceen mit einer Staubblattröhre, einzelnen Pollenkörnern und parakarpem Fruchtknoten.

Mit den Winterales und Illiciales stimmen die Annonales in ihrer schraubigen oder mehrwirteligen Blütenhülle und der allein vom äußeren Integument abgeleiteten Samenschale überein, jedoch liefern nicht die Exo- sondern Meso- oder Endotesta das Festigungsgewebe und im Gegensatz zu Winterales und Illiciales sind Benzylisochinolinalkaloide verbreitet, oft gibt es auch Steinzellen oder Diaphragmen im Mark. Es hat sich eingebürgert, die Familien, die hierher gehören, nach dem Bau der Nodien und der Zahl der Blattlücken auf zwei Ordnungen zu verteilen, auf die eine die Magnoliaceen und Annonaceen, auf die andere die Monimiaceen und Lauraceen, um nur die artenreichsten zu nennen. Wie sehr ein so schematisches Vorgehen sichere Zusammenhänge auseinanderreißt, hat ENDRESS (1980) am Beispiel von *Austrobaileya* beschrieben. Diese nähert sich in ihren Blüten und Samenmerkmalen den Annonaceen, schließt sich aber im Vegetativen ganz den Monimiaceen an, während *Eupomatia* mit Nodien, Blattspursträngen und Samen mehr zu den Annonaceen neigt, von denen sie ein Blütenbecher nach Art der Monimiaceen unterscheidet (ENDRESS 1977).

Einen ganz anderen Weg als Winterales und Annonales, die beide in ihrer Samenschale abgeleitet, aber den Merkmalen der Blütenhülle und zum Teil auch des Leitgewebes konservativ sind, haben die Aristolochiales eingeschlagen. Bei ihnen beteiligen sich im Allgemeinen beide Integumente an der Konstruktion der Samenschale, vor allem das Exotegmen, das aus verholzten Fasern oder tracheidenähnlichen Zellen besteht. Der ursprünglichen Samenschale stehen eine abgeleitete, fast immer einreihige und verwachsenblättrige Blütenhülle und Verwachsungstendenzen im Andrözeum gegenüber. Benzylisochinolinalkaloide (Magnoflorin) scheinen nur bei einer Familie vorzukommen, aber auch da werden sie meist durch die davon abgeleitete Aristolochiasäure ersetzt (HEGNAUER 1964). Myristicaceen und Aristolochiaceen, die beide hierher gehören, kommen sich auch in den Pollenmerkmalen nahe (WALKER 1976). Mit den Aristolochiales sind ferner die Rafflesiaceen verwandt, nur bleibt die Frage, ob die Verwandtschaft so nahe ist, daß sie damit eine Ordnung bilden.

Es überrascht vielleicht, daß in diesem Zusammenhang die Rede noch kaum auf die Siebröhrenplastiden gekommen ist, von denen in den letzten Jahren so viel zu lesen war und die gerade bei dieser Gruppe eine ungewöhnliche Vielfalt hervorge-

bracht haben (BEHNKE 1981). Schließlich gibt es Ordnungen, zu deren Abgrenzung oder Gliederung sie sich denkbar hilfreich erwiesen haben. Das ist bei den holzigen Polycarpicae nicht der Fall. Bei ihnen besteht auf den ersten Blick keine positive Korrelation von morphologischen und Plastiden-Merkmalen. Aber vielleicht ist diese Nicht-Korrelation nur ein Artefact, wenigstens teilweise hervorgerufen durch eine apodiktische Terminologie, die a priori das eine Merkmal dem anderen überordnet. Dadurch werden Zusammenhänge verdeckt, wie bei den Winterales schön zu sehen ist, die in ihren Siebröhrenplastiden stets Stärkeeinschlüsse, bei einer Familie (Canellaceen) außerdem ringförmige Filamente, aber niemals Proteinkristalloide enthalten und den Annonales, die bei aller Vielfalt stets auch Stärkeeinschlüsse führen, daneben häufig Proteinkristalloide, die von ringförmigen Filamenten begleitet werden können, aber Filamente ohne Kristalloide kommen nicht vor. Es ist im Übrigen nichts gewonnen, wenn man die Ordnung zerlegt und die Laurales davon abtrennt. Die Streuung der Plastidenmerkmale ist in der einen Teilordnung so breit wie in der anderen. Es bleiben somit nur die Aristolochiales mit einem bedenklich breiten Plastidenspektrum. Das gilt vor allem für *Asarum* mit keilförmigen Proteinkristalloiden, wie sie sonst nur bei den eigentlichen Einkeimblättrigen vorkommen. Ferner isoliert sich *Asarum* - neben den Rafflesiaceen, denen man als Schmarotzerpflanzen eine gewisse Narrenfreiheit zugestehen muß - unter den ganzen holzigen Polycarpicae, diesmal Illiciales und Piperales eingerechnet, durch das Fehlen von Stärke in den Siebröhrenplastiden. Aus morphologischen, anatomischen und chemischen Gründen (Vorkommen von Aristolochiasäure bei einer *Asarum*-Art nach COUTTS & al. 1959, zit. nach HEGNAUER 1964) steht die Zugehörigkeit der Gattung zu den Aristolochiaceen außer Frage. Ringförmige Proteinfilamente, ein an sich seltenes Merkmal, sind fast ganz auf die erste Hauptgruppe beschränkt und kommen bei den holzigen Polycarpicae (nicht Illiciales) in allen drei Ordnungen vor. Das deutet Beziehungen zu den Centrospermen an als der einzigen Ordnung, die insgesamt durch dieses Merkmal ausgezeichnet ist.

Die andere große Entwicklungslinie der ersten Hauptgruppe, mit den holzigen Polycarpicae verbunden, aber im Gegensatz zu ihnen vielfach zu krautigen Lebensformen fortgeschritten, sind die C e n t r o s p e r m e n nebst den B e r b e r i d a l e s . Die Frage nach der Zugehörigkeit der Polygonales und Plumbaginales zu diesem Ast läßt sich nicht sicher beantworten. Das Vorkommen von Leucanthocyanen einschließlich Leucodelphinidin und von Gallussäure in beiden Ordnungen, bei den Plumbaginales ferner Myricetin und Ellagsäure, sprechen auf den ersten Blick gegen die Möglichkeit einer Verwandtschaft mit Ordnungen aus der ersten Hauptgruppe, in der alle diese Stoffe selten sind, aber zumindest beim Besitz der Phenylpropankörper Leucodelphinidin und Myricetin scheint es sich um ein übersehenes Gymnospermen-Merkmal zu handeln, das den verwandten Ordnungen ab-

handen gekommen ist. Schwieriger ist der intrastaminale Discus mancher Polygonales und die schraubig gedrehte Krone der Plumbaginales mit einer Zugehörigkeit zur ersten Hauptgruppe zu vereinbaren.

Centrospermen und Berberidales, so unähnlich sie sich in ihrer Physiognomie auch sind, teilen einige Merkmale, die auf gemeinsamen Ursprung hinweisen, wie das nicht selten von mehreren kurzlebigen Kambien gebildete Sekundärholz, das Fehlen von ätherische Öle führenden Idioblasten, das häufige Vorkommen von Triterpenen und Triterpensaponinen und die weite Verbreitung von Phenylalaninalkaloiden.

Die N y m p h a e a l e s und eigentlichen E i n - k e i m b l ä t t r i g e n sind der vielfältigste Zweig der ersten Hauptgruppe und wandeln den Bauplan der Angiospermen am weitesten ab. Sie haben Beziehungen zu den Piperales und holzigen Polycarpicae. Solche zu den Berberidales sind möglich, aber unsicher; vielleicht können homorrhize Bewurzlung, Verlust der Kambien und die mitunter gelappten oder zusammengesetzten Blätter (Araceen, *Dioscorea*, *Tacca*) so gesehen werden.

Die Gliederung dieser Entwicklungslinie stößt auf Schwierigkeiten. Unbestritten ist die Sonderstellung der Nymphaeales mit schraubigem Blütenbau, reichlich Sklereiden in den Blättern und dem Vorkommen von Ellagsäure. Ihre Siebröhrenplastiden führen Stärke, keine Proteinkristalloide oder -filamente und erinnern damit an die der Berberidales und Piperales. Den Piperales und Scitamineen entspricht der Speichernuzellus (Perisperm), den letztgenannten auch die in Lang- und Kurzzellen gegliederte Rhizodermis; diese und die laminare Plazentation kehrt bei den Helobiae wieder. In eine ganz andere Richtung, nämlich auf Berberidales und Liliifloren verweisen die anomocytischen Spaltöffnungen. Ihre nächsten Verwandten finden die Nymphaeales unter den Einkeimblättrigen als Ganzes, nicht bei einer bestimmten Ordnung.

Die Einkeimblättrigen im engeren Sinn zerfallen bekanntlich in mehrere Ordnungen, die, wie DAHLGREN & CLIFFORD (198[illegible]) zeigen, vielfältig miteinander verbunden sind. Im Netz dieser Beziehungen zeichnen sich nur wenige nennenswert tiefe Einschnitte ab, am stärksten vielleicht der zwischen den Liliifloren (Dioscoreales, Asparagales, Liliales und Orchidales) auf der einen Seite und den übrigen Ordnungen auf der anderen. Es ist gut möglich, daß sich diese Kluft noch vertieft, wenn erst die durch eine doppelte, korollinische Blütenhülle oberflächlich den Liliifloren ähnlichen Ordnungen (Haemodorales, Pontederiales, Velloziales) genauer untersucht sein werden.

Liliifloren (Ordnungen wie oben, vielleicht auch Triuridales)	*Arales, Palmae, Scitamineae, Helobiae, Enantioblastae nebst Satelliten*
Gelegentlich saprophytische Lebensweise.	Saprophytische Lebensweise fehlt.
Rhizodermis nicht (ausgenommen Orchidaceen z. T.) in Lang- und Kurzzellen differenziert.	Rhizodermis häufig in Lang- und Kurzzellen differenziert.
Exodermis, wenn mehrschichtig, fast immer mit Lang- und Kurzzellen.	Exodermis, wenn mehrschichtig, stets einheitlich.
Mittelrippe stets einfach (HOWARD-CONOVER 1982).	Mittelrippe bei fiedrig geaderter Spreite häufig zusammengesetzt.
Spaltöffnungen meist anomocytisch (Ausnahmen bei Asphodelaceen und Orchidaceen).	Spaltöffnungen mit 2 oder mehr Nebenzellen.
Pollen meist sulcat, nicht mit einer einzigen, kreisrunden Apertur.	Pollen häufig mit einer einzigen, kreisrunden Apertur (ulcerat).
Karpelle meist mit (2 bis) zahlreichen Samenanlagen (ausgenommen Triuridales); Fruchtknoten nicht pseudomonomer.	Einsamige Karpelle und Pseudomonomerie verbreitet.
Stärkekörner nicht vom "Pteridophyten-Typus", sehr selten (wenige Orchideen) zusammengesetzt.	Stärkekörner häufig vom "Pteridophyten-Typus" oder zusammengesetzt (CZAJA 1978).
Cyanogene Glycoside sehr selten (JUAREZ 1954 zit. nach HEGNAUER 1963).	Cyanogene Glycoside nicht selten.

In beiden Ästen der Einkeimblättrigen gibt es Familien und Ordnungen mit ursprünglichen, von den Dikotyledonen überkommenen Merkmalen. Unter den Liliifloren finden sie sich gehäuft bei den Dioscoreales (letzte Zusammenfassung bei DAHLGREN & CLIFFORD 1982). Höchst merkwürdig sind in dieser Hinsicht die exotegmischen Samen von Tamus mit einer zusätzlichen Endotesta wegen ihrer Ähnlichkeit mit jenen der Aristolochiaceen (SUESSENGUTH 1921, NETOLITZKY 1926).

Die übrigen Monokotyledonen verfügen über eine kleinere Zahl solcher Merkmale und nirgends kommt es zu einer auffälligen Anreicherung. Erwähnung verdienen die Arales mit ihrer zellulären Endospermbildung, die Helobiae mit Speicherembryonen, die Scitamineen und Hydatella mit Perisperm und die Taccaceen mit einer wie bei den Dikotyledonen gebildeten Antherenwand (DAVIS 1966). Die Streuung dieser Merkmale und die vielfachen Übereinstimmungen zwischen den Ordnungen führen zu dem Schluß, daß sie sich in mehreren parallelen Linien aus einer gemeinsamen, zweikeimblättrigen Ausgangsgruppe entwickelt haben müssen.

Die zweite Hauptgruppe

Was die zweite Hauptgruppe vor der ersten auszeichnet, sind nicht so sehr besondere Neuerungen; die gibt es zwar, aber von Erwerbungen auf dem Gebiet der sekundären Pflanzenstoffe abgesehen, ist kaum eine auf die zweite Hauptgruppe beschränkt. Die vielfältigen Discusgebilde und schraubig verdrehten Kronblätter gehören zu den wenigen morphologischen Besonderheiten, die der ersten Hauptgruppe fast fehlen - man vergleiche aber unter Polygonales und Plumbaginales -, in der zweiten dagegen verbreitet sind. Was die zweite Hauptgruppe vor allem unterscheidet, ist ihr im Vergleich mit der ersten Gruppe ausgedünnter Merkmalsbestand. Nur was die Entwicklung sekundärer Inhaltsstoffe angeht, kann von einer Verarmung keine Rede sein. Spektakuläre Gymnospermen-Merkmale, wie das gefäßfreie Sekundärholz (Trochodendron hat wahrscheinlich weder mit den Hamamelidales noch überhaupt der zweiten Hauptgruppe etwas zu tun, sondern gehört eher in die Nähe der Illiciales), Pollenkörner mit nur einem Keimfeld oder gar solche mit dem Keimfeld am proximalen Pol (WALKER 1971) kommen nicht vor. Indes gehen die Gymnospermen-artigen Merkmale nicht ganz ab und wenigstens eines hat sich in der zweiten Hauptgruppe besser erhalten oder weiter ausgebreitet als in der ersten, nämlich die schon erwähnten Phenylpropankörper Leucodelphinidin und Myricetin.

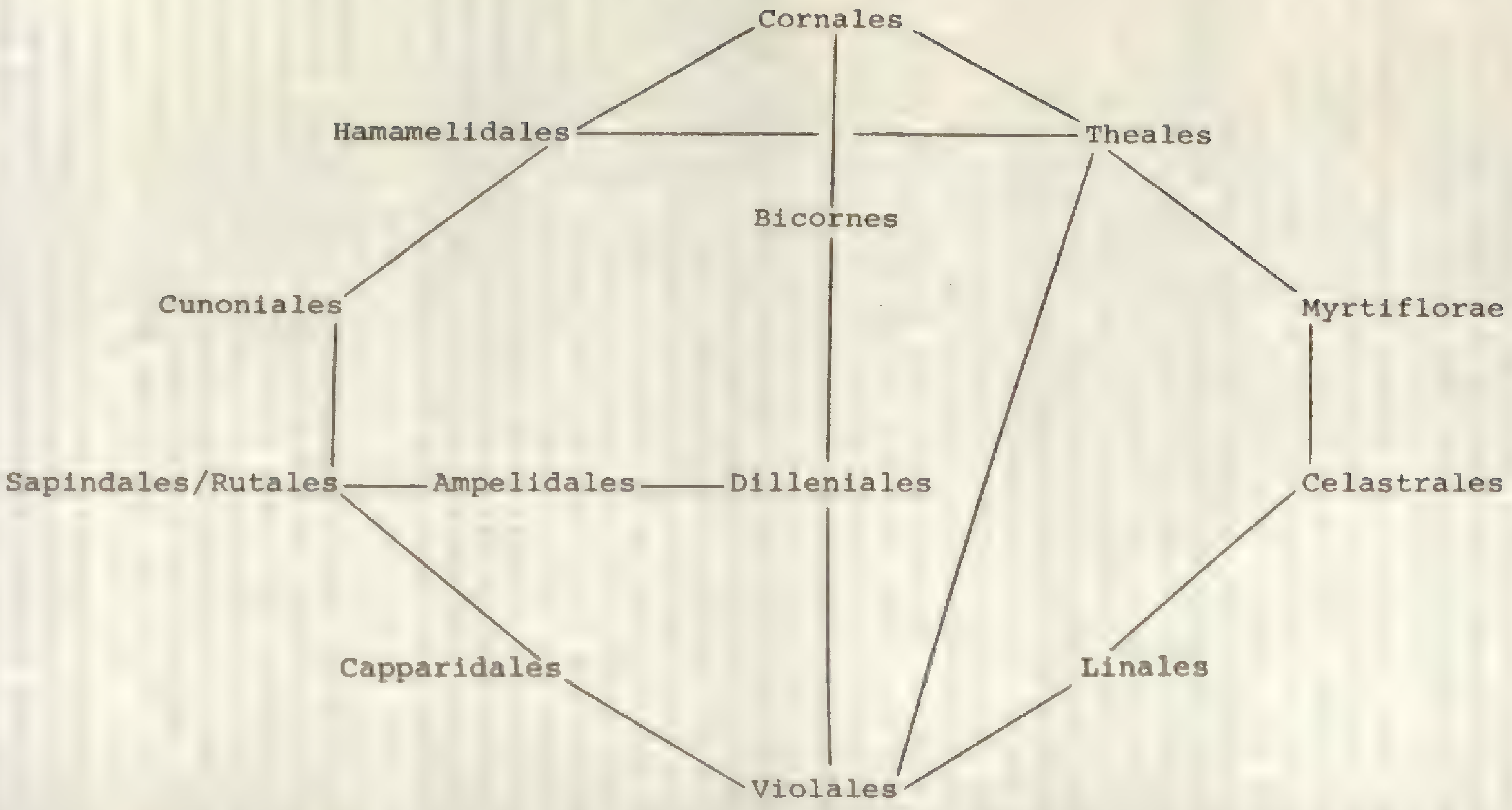
Verarmt, wie gesagt, ist die zweite Hauptgruppe in ihrem Bestand an morphologischen Merkmalen, nicht an Möglichkeiten sie zu kombinieren; hierin übertrifft sie die erste Hauptgruppe, die Einkeimblättrigen vielleicht ausgenommen. Die

Ordnungen lassen sich weithin durch Umstellung einiger weniger Merkmale entstanden denken. Während die meisten zur Sympetalie fortgeschrittenen von den übrigen leicht abgerückt und auch untereinander oft mehr durch Konvergenzen als gemeinsamen Ursprung verbunden scheinen, hängen die Gehölz-Ordnungen eng zusammen, großenteils zu Ringen verknüpft, die sich infolge von Querverbindungen teilweise umschließen.

Da nicht eine einzelne von diesen Ordnungen, sondern alle zusammen den ursprünglichen Merkmalsbestand der zweiten Hauptgruppe konservieren, lohnt die Frage, mit welcher Familie oder Ordnung die Aufzählung beginnen soll, keine lange Erörterung. Wer das Gewicht mehr auf die Blütenmerkmale legt, wird den Dilleniales oder Rosales im engen Sinn den ersten Platz einräumen, während die Holzanatomie bei den Theaceen noch altertümlichere Merkmale findet (GOTTWALD 1977). Ihrer Samenschale nach gehören die Theaceen allerdings zu den abgeleiteten Familien, im Gegensatz zu den Familien der Violales, bei denen sich Merkmale erhalten haben, die an Aristochlochiaceen, Chloranthaceen, Myristicaceen und Papaveraceen erinnern. Ganz anders stellt sich der Anschluß an die erste Hauptgruppe dar, wenn man chemische Merkmale berücksichtigt, wie das Vorkommen von Benzylisochinolinalkaloiden bei Rutaceen und Leguminosen. So wird es verständlich, daß je nach dem Standpunkt des Betrachters die eine oder die andere Familie oder Ordnung aus dem Ringsystem als Ausgangspunkt für die Entfaltung des Hauptkontingents der Zweikeimblättrigen erscheint.

Zu den beziehungsreichsten Ordnungen gehören die Violales. Sie zeigen deutlicher als die meisten anderen den ursprünglichen Bauplan der zweiten Hauptgruppe: von Haus aus Gehölze mit einfachen, abwechselnden Blättern, Nebenblättern, hypogynen Blüten mit Neigung zu Polyandrie, nicht selten Discusbildungen, bald außerhalb, seltener innerhalb des Andrözeums, syn- oder parakarpem Fruchtknoten, häufig mit freien Styluli, vielsamigen Karpellen oder, wenn die Zahl der Samenanlagen zurückgeht, epitropen Ovula; massivem Nuzellus, komplexer, bitegmischer Samenschale mit verholzter und kristallführender Endotesta und ein- oder mehrschichtigem, aus liegenden Fasern zusammengesetzten Exotegmen. Das Endosperm ist meist reichlich.

Kaum eine Ordnung zeigt Beziehungen in so viele Richtungen wie die Violales. Außer solchen zu Linales, Theales und Capparidales, die noch gewürdigt werden, besteht ein Zusammenhang mit Malvales, den Euphorbiaceen und den Dilleniaceen. Die Elaeocarpaceen, meist zu den Malvales gerechnet, gehören auf Grund ihrer Samenschale (CORNER 1976) zu den Violales. Ähnliches scheint für Teile der Euphorbiaceen (Phyllanthoideen) zu gelten. Ein anemophiler und anemochorer Seitenast der Violales sind die Salicaceen. Nicht so eindeutig ist die Verwandtschaft der Urticales; sie stehen gleichfalls den Violales nahe, zeigen aber außerdem Anklänge an Dilleniaceen und Malvales.



Ordnungsgerüst der zweiten Hauptgruppe

Für die Kenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse der Violales ist die Falterfamilie der Nymphaliden hilfreich. Die Raupen der Unterfamilie mit den meisten ursprünglichen Merkmalen leben meist auf holzigen Polycarpicae (Annonaceen, Lauraceen), außerdem an Sapindaceen und Mimosaceen, die der weniger heterobathmischen Unterfamilien vorzugsweise an Violales (Flacourtiaceen, Violaceen) und Urticales sowie den Satellitenfamilien der Violales Euphorbiaceen, Passifloraceen und Salicaceen, deren Zusammengehörigkeit nicht bestritten ist. Dabei fällt auf, daß die Malvales trotz ihrer Beziehungen zu den Violales fast ganz gemieden werden.

Von den Violales ist es ein kleiner Schritt zu den Linales, die häufig zu opponierter Blattstellung übergehen, mit stets synkarpem Gynäzeum, den regelmäßig epitropen Samenanlagen einzeln oder paarweise in den Fruchtfächern und ohne eine Kristallschicht in der Testa. Wie bei den unmittelbar folgenden Ordnungen verdrängt der Speicherembryo schrittweise das Endosperm.

Beziehungen bestehen außer zu den Violales und Celastrales durch die Malpighiaceen zu den Zygophyllaceen (CORNER 1976), einer Familie, die den Rutales nahe steht, aber nicht dazu gehört.

Die Celastrales wandeln den Merkmalsbestand der Linales in wenigen Einzelheiten ab: die Nebenblätter gehen häufig verloren, das Andrözeum beschränkt sich auf einen Wirtel und die Styluli verwachsen in einen Griffel. An die Stelle eines veränderlichen Discus, der bei den Linales meist schwach entwickelt ist oder fehlt, tritt ein oft stattlicher und häufig intrastaminaler. Die Samenanlagen sind apotrop orientiert.

Schließt man alle Familien aus, die sich anderen Ordnungen nähern, wie Aquifoliaceen, Icacinaceen und Staphyleaceen, dann bleiben ganz wenige legitime Mitglieder der Celastrales. Ein Familienmerkmal der Celastraceen (wenn nicht Ordnungsmerkmal der Celastrales) ist die Speicherung von Dulcit, was sich bei *Brexia* wiederholt, deren Ausschluß aus den Escalloniaceen und den ganzen Cornales Verf. 1963 vorgeschlagen hat (PLOUVIER 1956 zit. nach HEGNAUER 1964).

Die Myrtifloren bringen peri- und epigyne Blüten neu ins Spiel, sonst kombinieren sie das oft vielgliedrige Andrözeum und die zahlreichen Samenanlagen der Violales mit der meist gegenständigen Belaubung, dem intrastaminalen Discus, synkarpen Gynäzeum, echten Griffel und den Speicherembryonen der Celastrales. Der Samenschale nach ist die Ordnung gespalten. Combretaceen, Lythraceen und Onagraceen sind in diesem Merkmal konservativ und den Violales, Linales und Celastrales ähnlich; Melastomataceen, Myrtaceen und Rhizophoraceen führen dagegen eine Exomesotesta und leiten so zu den Rosales und

Theales über (CORNER 1976, BRIGGS & JOHNSON 1979). Den Zusammenhang mit den Theales stellen die Lecythidaceen und Chrysobalanaceen her, die letzten außerdem noch den mit den Rosales.

Mit den Myrtifloren beginnen die Ordnungen mit häufigem Vorkommen von Ellagi- und Gallitanninen. Eine davon sind die etwas isolierten Rosales im engeren Sinn. Ihre Beziehungen weisen auf Myrtifloren, Theales und Cunoniales.

Von den bisher behandelten Ordungen unterscheiden sich die Theales durch ihre tenuinucellaten Samenanlagen. Im Übrigen greifen sie voll auf das Merkmalsreservoir der Violales, mit denen sie die Ochnaceen verbinden, und der Myrtifloren zurück. An die einen erinnern die meist abwechselnden Blätter, die Nebenblätter der Ochnaceen, die hypogynen Blüten, das Fehlen eines Discus und die häufig freien Styli, an die anderen das Fehlen von Nebenblättern bei den übrigen Familien, das synkarpe Gynäzeum, die Exo- und Exomesotesta und die Speicherembryonen. Uneinheitlich ist die Ordnung in ihrem Sekundärholz. Die Theaceen selbst verkörpern den ursprünglichsten Bauplan, der in der zweiten Hauptgruppe und bei den gefäßführenden Angiospermen überhaupt vorkommt (GOTTWALD 1977), die übrigen Theales ein mittleres Stadium, ähnlich den Rosales. Sie stehen hierin auf einer tieferen Stufe als die meisten Myrtifloren.

In den Umkreis der Theales gehören die Ebenaceen. Sie speichern Guttapercha wie die verwandten Sapotaceen (HEGNAUER 1966) und nähern sich in diesem Merkmal stärker den Celastraceen als den Theales. Zwei sympetale Ordnungen mit Beziehungen zu den Theales sind die Bicornes und Primulales, wie Ebenaceen und Sapotaceen beide mit bitegmischen, tenuinucellaten Samenanlagen. Theales, Sapotaceen und Primulaceen akkumulieren reichlich Triterpensaponine und sind sich in ihrem Polyphenolspektrum ähnlich. Dadurch erinnern sie an die Rosales im engeren Sinn, die Saxifragales (beschränkt auf Crassulaceen, Grossulariaceen und Saxifragaceen) und einige Familien der Cornales.

Die Cornales sind mit den Theales durch Übergänge verbunden. Bei ihnen geht die Vereinfachung der Samenanlagen noch einen Schritt weiter, sie werden unitegmisch. Das ursprüngliche Sekundärholz mit leiterförmigen Gefäßdurchbrechungen und oft apotrachealem Längsparenchym erinnert an das der Theaceen. Die endospermreichen Samen erleichtern die Abgrenzung von den Theales. Einige bei den Cornales nicht allgemein verbreitete Merkmale scheinen den Celastrales, mit denen sie durch die Icacinaceen verbunden sind, wenige den Myrtifloren entliehen. Zur ersten Kategorie zählen die gegenständige Blattstellung, die Rückbildung des Andrözeums auf einen Wirtel, der breite, intrastaminale Discus und die einsamigen Fruchtfächer der Cornaceen, zur zweiten die Epigynie (selten Perigynie) der Cornaceen und anderer Familien.

Ein wichtiges Ordnungsmerkmal ist der Besitz von Pseudoindikanen oder iridoiden Verbindungen (DAHLGREN 1975, 1980). Die paar Familien, denen sie abgehen (Aquifoliaceen, Diapensiaceen, Styracaceen) leiten dadurch sowie mit ihrer streng abwechselnden Belaubung und dem Fehlen eines Discus zu den Theales über, die Styracaceen außerdem durch ihre bei mehreren Gattungen noch bitegmischen Samenanlagen.

Die Bicornes teilen mit den Cornales das häufige Vorkommen von Pseudoindikanen und mit den Theales die bitegmischen Samenanlagen. Die Ordnung hängt über die Actinidiaceen mit den Dilleniaceen zusammen. Eine andere Sympetalen-Ordnung aus der engsten Verwandtschaft der Cornales sind die Dipsacales, deren am stärksten isolierte Familien Adoxaceen und Sambucaceen DAHLGREN (1975) zu den Cornales gestellt hat.

Die Hamamelidales kommen den Theales und Cornales nahe. Mit beiden, was die Theales angeht, wenigstens der namengebenden Familie, teilen sie ein konservatives Sekundärholz, mit den Theales im Ganzen die abwechselnde Belaubung, die Skelettidioblasten im Mesophyll, die Exomesotesta und die kräftig entwickelten Embryonen, wenn auch das Endosperm erhalten bleibt. Wie die Theales führen die meisten Familien zwei Integumente, die Betulaceen, *Carpinus* ausgenommen, allerdings nur eins. Im Gegensatz zu Cornales und Theales, bei denen Styluli und echte Griffel vorkommen, dominieren bei den Hamamelidales die freien Styluli, bei einer Familie (Platanaceen) gibt es sogar Apokarpie. Pseudoindikane fehlen im Allgemeinen, finden sich aber bei *Liquidambar* (PLOUVIER & FAVRE-BONVIN 1971 zit. nach JENSEN & al. 1975). Ebenso gibt es intrastaminale Discusgebilde, wenn auch selten. Von den Theales im engeren Sinn und den ganzen Cornales weicht die Ordnung durch den Besitz von Nebenblättern und die crassinucellaten Samenanlagen ab.

Die Hamamelidales haben es als die hypothetischen Vorfahren der Kätzchenblütler zu unverdientem Ansehen gebracht. Die einzigen Amentiferen, die sicher hierher gehören, sind die Betulaceen und Platanaceen. Im Umkreis der Hamamelidales sind auch die Saxifragales im engeren Sinn und die Paeoniaceen beheimatet. Das Fehlen von Nebenblättern bringt sie oberflächlich in die Nähe der Theales, von denen sie sich durch die Neigung zur Teilung der Blattspreite, einen oft deutlichen intrastaminalen Discus, crassinucellate Samenanlagen und - nur Saxifragales - drüsige Behaarung unterscheiden.

Von den Hamamelidales ist es ein so kleiner Schritt zu den Cunoniales, daß man sich fragt, ob diese Trennung zurecht erfolgt. Unterschiede liegen in der meist gegenständigen, häufig gefiederten Belaubung und den stets hypogynen Blüten der Cunoniales. Sofern ein Discus vorkommt, verhält er sich wie bei den Hamamelidales und Cornales und wie bei diesen

führen die Samen Endosperm. Ähnlich den Hamamelidales haben die Cunoniales eine anemophile Nebenlinie hervorgebracht (*Myrothamnus*).

Mit den Cunoniales beginnt die Reihe der fiederblättrigen Gehölzordnungen, deren stärker abgeleitete Mitglieder durch einfache Gefäßdurchbrechungen, paratracheales Längsparenchym und Speicherembryonen, zum Teil auch durch die Unterdrückung der Nebenblätter abweichen. Zwei Familien, bereits mit rückgebildeten Stipeln, markieren den Übergang: die Brunelliaceen mit epitropen Samenanlagen den zu den Rutales, die Staphyleaceen mit apotropen Samenanlagen den zu den Sapindales, mit denen sie auch das abgeleitete Längsparenchym teilen. Diese merkwürdige Familie hängt außerdem mit Celastrales und Cornales (oder Theales?) zusammen. Die Staphyleacee *Euscaphis* führt nämlich in ihren Kapseln ein Anthocyan (Ilicyan), das sonst nur von *Euonymus* und *Ilex* bekannt ist (ISHIKURA 1971 zit. nach HEGNAUER 1973). In diesem Zusammenhang fällt auf, daß *Euonymus*, *Ilex* und *Staphylea* zu den nicht zahlreichen Gehölzen gehören, bei denen das Phellogen aus der Epidermis hervorgeht (MÖLLER 1882).

Gemeinsam betrachtet, besitzen Rutales und Sapindales bis auf das Fehlen der Nebenblätter, die schon erwähnten Holzmerkmale und die Speicherembryonen wenig, das sie von den Cunoniales unterscheidet. Sogar die Apokarpie, bei den Cunoniales durch die Brunelliaceen verwirklicht, kehrt bei den Rutales (Connaraceen) wieder. Der bei den Cunoniales häufig intrastaminale Discus wiederholt sich bei den Rutales, meist im Verein mit epitropen Samenanlagen. Dieses ungewöhnliche Merkmalspaar ist sonst für die Araliales bezeichnend, die mit den Rutales eng verbunden sind. Chemisch sind die Rutales durch den Besitz von tetracyclischen Triterpen-Bitterstoffen ausgezeichnet, einige Familien führen außerdem Ellag- und Gallussäure sowie hydrolysierbare Gerbstoffe, während Saponine zurücktreten. Umgekehrt sind diese bei den Sapindales fast ein Ordnungsmerkmal, wogegen ihnen die Bitterstoffe der Rutales abgehen. Bemerkenswert sind die veränderlichen, teils intra-, häufiger extrastaminalen Discusbildungen der Sapindales. Apotrope Samenanlagen herrschen vor.

Zu den nächsten Verwandten der Sapindales zählen einerseits die Polygalales und andererseits, trotz gut entwickelter Nebenblätter, die Leguminosen, die ihrerseits deutliche Anklänge an die Proteaceen zeigen.

In eine ganz andere Richtung deuten die Verwandtschaftsbeziehungen der Rutales. Über die Simaroubaceen sind sie mit den Araliales verbunden. Trotz apotroper Samenanlagen stehen die Anacardiaceen den Rutales näher als den Sapindales. Auf eine starke Übereinstimmung der Anacardiaceen mit den Hamamelidaceen macht HEGNAUER (1964) aufmerksam. In einem ähnlichen Verhältnis wie die Betulaceen zu den Hamamelidaceen stehen die Fagaceen zu den Anacardiaceen. Weiterhin zeichnen sich Anklänge der

Rutales an die Ampelidales (Vitaceen, Leeaceen) ab. Zwischen Rutales und Capparidales vermitteln die Zygophyllaceen und - den Rutales schon ferner - die Oxalidaceen.

Im Gegensatz zu den Cunoniales (wenn man *Tapiscia* ausschließt), Hamamelidales und Theales mit konservativem Holz und abgeleiteter Samenschale (Exo- oder Exomesotesta) erscheinen bei den in ihren Holzmerkmalen abgeleiteten Rutales und Sapindales reliktartig Samenschalen mit faserförmigem oder tracheidenartigem Exotegmen, bei den Rutales manchmal außerdem mit kristallführender Endotesta. Diese Merkmale, schon von den Violales bekannt, kennzeichnen die Capparidales, die ihren Merkmalsbestand zum größten Teil aus dem der Sapindales und Violales rekrutieren, womit sich der Kreis schließt. Den einen nähern sie sich durch die häufig zusammengesetzten Blätter, das Fehlen von Nebenblättern, kampylotrope Samenanlagen und Speicherembryonen, den anderen durch den parakarpen Fruchtknoten und beiden durch einen extrastaminalen Discus. Eigene Wege geht die Ordnung in den traubigen Blütenständen (wiederholt bei den Ordnungen im Umkreis der Sapindales), der Speicherung von Senfölglykosiden (wegen ihrer Verbreitung vergleiche man DAHLGREN & al. 1981) und der Verarmung ihrer Phenolgarnitur.

Die übrigen Familien und Ordnungen der zweiten Hauptgruppe hängen in Trauben an den Ringgliedern. Manchmal zeigen sie nur zu einem einzelnen Ringglied Beziehungen, häufiger zu mehreren (Anacardiaceen, Leguminosen, Rosales im engeren Sinn). Am wenigsten deutlich ist der Anschluß der tetracyclischen Sympetalen. Das Ordnungspaar Cornales-Dipsacales bezeichnet nur einen Kontaktpunkt. Auch andere Ringglieder besitzen vereinzelte Merkmale der tetracyclischen Sympetalen.

Dieser Versuch, die Verwandtschaftbeziehungen der Angiospermen zu beschreiben, konzentriert sich bewußt auf die Gehölz-Ordnungen. Sie sind das Gerippe des Angiospermensystems. Es ist keine Frage, daß die Zukunft neue Merkmale und mit ihnen neue Beziehungen bringen wird, aber es ist wahrscheinlich, daß sich die neuen Beobachtungen in den hier gesteckten Rahmen einfügen. Der Verfasser hält das, wenn es zutrifft, zum geringsten Teil für sein Verdienst, sondern zum größten Teil für das von E.J.H. CORNER, der mit "The Seeds of the Dicotyledons" einen unschätzbaren Beitrag zum Verständnis der Zweikeimblättrigen Angiospermen geleistet hat.

Literaturverzeichnis

BEHNKE, H.-D., 1981 in Nord. Journ. Bot. 1: 381-400.
BRENNER, G.J., 1976 in CH. B. BECK (ed.): Origin and Early Evolution of Angiosperms: 23-47.
BRIGGS, B.G. & L.A.S. JOHNSON, 1979 in Proc. Linn. Soc. New S. Wales 102: 157-256.
BUXBAUM, F., 1961 in Beitr. Biol. Pfl. 36: 3-56.
CORNER, E.J.H., 1976: The Seeds of the Dicotyledons.
CZAJA, E.T., 1978: Stärke und Stärkespeicherung in Gefäßpflanzen.
DAHLGREN, R., 1975 in Bot. Notiser 128: 119-147.
-- 1980 in Bot. Journ. Linn. Soc. 80: 91-124.
--, S.R. JENSEN & B.J. NIELSEN, 1981 in D.A. YOUNG & S. SEIGLER (eds.): Phytochemistry and Angiosperm Phylogeny: 149-204.
-- & H.T. CLIFFORD, 1982: The Monocotyledons, A Comparative Study.
DAVIS, G.L., 1966: Systematic Embryology of the Angiosperms.
DILCHER, D.L., 1979 in Rev. Palaeobot. Palynol. 27: 291-328.
DOYLE, J.A., 1973 in Q. Rev. Biol. 48: 339-413.
-- 1978 in Ann. Rev. Ecol. Syst. 9: 365-392.
ENDRESS, P.K., 1977 in Ber. Deutsch. Bot. Ges. 90: 83-103.
-- 1980 in Bot. Jahrb. Syst. 101: 393-433.
GOTTWALD, H., 1977 in Plant. Syst. Evol. Suppl. 1: 111-121.
v. GUTTENBERG, H., 1968. Der primäre Bau der Angiospermenwurzel. Handb. Pflanzenanat. Band 8, Teil 5.
-- & R. MÜLLER-SCHRÖDER, 1958 in Planta 51: 481-510.
HAINES, R.W. & K.A. LYE, 1975 in Bot. Journ. Linn. Soc. 70: 255-265.
HEGNAUER, R., 1962-73: Chemotaxonomie der Pflanzen, Band 1-6.
-- 1973 in Biochemical Systematics 1: 191-197.
HICKEY, L.J., 1978 in Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg 30: 27-34.
-- & J.A. WOLFE, 1975 in Ann. Missouri Bot. Gard. 62: 538-589.
HOWARD (CONOVER), M., 1982 in Telopea, in press.
HUBER, H., 1963 in Mitt. Bot. Staatssamml. München 5: 1-48.
JENSEN, S.R., B.J. NIELSEN & R. DAHLGREN, 1975 in Bot. Notiser 128: 148-180.
LOESENER, TH., 1908: Monogr. Aquif. pars 2. Abh. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. 78.
MELCHIOR, H., 1925 in ENGLER & PRANTL, Nat. Pflanzenfam., 2. Aufl. 21: 109-154.
METCALFE, C.R. & L. CHALK, 1950: Anatomy of the Dicotyledons.
MÖLLER, J., 1882: Anatomie der Baumrinden.
MULLER, J., 1981 in Bot. Rev. 47: 1-142.
NETOLITZKY, F., 1926: Anatomie der Angiospermen-Samen. Handb. Pflanzenanat. Band 10.
SUESSENGUTH, K., 1921 in Beih. Bot. Zbl. 38 (II): 1-79.
TAKHTAJAN, A.L., 1980 in Bot. Rev. 46: 225-359.

THORNE, R.F., 1974 in Aliso 8: 147-209.
TROLL, W., 1939: Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. Erster Band, zweiter Teil.
WALKER, J.W., 1971 in Contrib. Gray Herb. 202: 1-132.
-- 1976 in CH.B. BECK (ed.): Origin and Early Evolution of Angiosperms: 241-299.

Mitt. Bot. München 18	p. 79 - 182	15.12.1982	ISSN 0006-8179

LIST OF JORDAN VASCULAR PLANTS

by

Dr. DAWUD M. AL-EISAWI *

Introduction

Flora of the Middle East, espescially the Arabic countries is not well studied. This particularly applies to the flora of Jordan which is not written yet, and where modern treatments and revisions of the different plant groups are not available.

Until this work, the main source of information was the Flora of Syria, Palestine and Sinai which was written by G. E. POST in 1896 and revised by J. E. DINSMORE in 1932. The names in this flora were mainly based on few expeditions and do not give the true number of plant species. Since then the collection of plants from Jordan was rare and was never sufficient to give to true judgement about the taxa of the flora.

Extensive collections were made during the last ten years throughout the whole country by L. BOULOS and myself. These collections enabled me to start writing the check list of the vascular plants of Jordan.

Scope and arrangement of the list

The scope of this work is to represent an up to date list of the vascular plants which occur in Jordan (the area between the east bank of the Jordan river and the borders of the neighbouring countries).

This check list is just a starting point for further detailed work to write the flora of Jordan which needs extensive research and studies and which may take at least ten years or more.

Therefore this list represents the species recorded in literature or collected by us. I am sure that the species enumerated here are not definitely the absolute number of

* Address: Biological Department, University of Jordan, Amman, JORDAN

species occuring in the country. Further collecting will bring up the number to a higher level but I believe that it is better to produce the list now than waiting ten more years to have a complete list.

The number of taxa registered in this list belong to 120 families, 719 genera and 2078 species. Of course this number may vary according to the different taxonomic treatments of certain groups especially if it is based on more recent monographic studies.

From the title of this manuscript one would expect a list of plants but not a detailed flora. Therefore ecological notes, geographic distribution, medicinal use and wether species are common, rare or threatend is out of the scope of this work. Such informations can be only included in a flora or even in a separate type of publication.

To make the use of this list easy and to safe time and effort the cited taxa are arranged alphabetically according to their families and the genera are arranged alphabetically within the families as well as the species within the genera.

The valid names are supplied by their synonyms especially the basionyms up to those recorded in the most recent works monographs or floras of the area.

The infraspecific taxa like subspecies and varieties will not be mentioned unless they are well known and certainly examined.

The authors of names are written so much as possible in accordance with the abbreviations given by the appendix of authors in the Flora Europaea.

A list of bibliography will not be supplied because at this time it is yet incomplete and will be better produced in a separate pulbication like that of K. H. BATANOUNY (1978), Natural History of Saudi Arabia. A Bibliography.

Acknowledgements

Thanks are due to the University of Jordan especially to the Deanship of Scientific Research for their partial financial support. I would like to express my great thanks to the curator and the staff members of Kew Herbarium for their help and for offering me a place to work and the facilities of the library and the herbarium. I also would like to thank professor V. H. HEYWOOD for his guidance and encouragement in writing this list. I would like to thank the Department of Systematic Botany Munich, especially Prof. H. MERXMÜLLER for the facilities to work at his institute. Also thanks are due to Prof. D. PODLECH in Munich and Prof. L. BOULOS in Cairo for revising this manuscript and for their usefull comments.

A C A N T H A C E A E

1. Acanthus L.

A. syriacus Boiss.

2. Blepharis Juss.

B. ciliaris (L.) Burtt
Syn.: *Ruellia ciliaris* L.
B. edulis (Forskal) Pers.
B. persica (Burm. fil.) O. Kuntze

A C E R A C E A E

1. Acer L.

A. pseudo-platanus L.

A D I A N T A C E A E

1. Adiantum L.

A. capillus-veneris L.

A I Z O A C E A E

1. Aizoon L.

A. canariense L.
A. hispanicum L.

2. Mesembryanthemum L.

M. nodiflorum L.
Syn.: *Cryophytum nodiflorum* (L.) L. Bolus

3. Opophytum N. E. Brown

O. forskahlii (Boiss.) N. E. Brown
Syn.: *Mesembryanthemum forskahlii* Boiss.

4. Zaleya Burm. f.

Z. pentandra (L.) Jeffrey
Syn.: *Trianthema pentandra* L.

A M A R A N T H A C E A E

1. Achyranthes L.

A. aspera L.

2. Aerva Forskal

A. javanica (Burm. fil.) Juss.
Syn.: *Iresine persica* Burm. fil.
A. persica (Burm. fil.) Merrill
A. tomentosa Forskal

3. Alternanthera Forskal

A. sessilis (L.) DC.
Syn.: *Gomphrena sessilis* L.

4. Amaranthus L.

A. albus L.
A. blitoides S. Watson
A. cruentus L.
Syn.: *A. hybridus* L.
A. chlorostachys Willd.
A. graecizans L.
Syn.: *A. sylvestris* Desf. var. *graecizans* (L.) Boiss.
A. retroflexus L.
A. viridis L.
Syn.: *A. gracilis* Desf.

5. Digera Forsk.

D. muricata (L.) Mart.
Syn.: *Achyranthes muricata* L.
D. alternifolia (L.) Ascherson
D. arvensis Forskal

A M A R Y L L I D A C E A E

1. Ixiolirion Fischer

I. tataricum (Pallas) Herb.
Syn.: *Amaryllis tatarica* Pallas
I. montanum (Labill.) Herb.
I. pallasii Fischer & C. A. Meyer

2. Narcissus L.

N. tazetta L.

3. Pancratium L.

P. sickenbergeri Ascherson et Schweinf.

4. Sternbergia Waldst. et Kit.

S. clusiana Ker Gawler
Syn.: *S. macrantha* J. Gay
S. spaffordiana Dinsm.

A N A C A R D I A C E A E

1. Pistacia L.

P. atlantica Desf.
Syn.: *P. mutica* Fischer et C. A. Meyer
P. khinjuk Stocks
P. lentiscus L.
P. palaestina Boiss.
Syn.: *P. terebinthus* L. var. *palaestina* (Boiss.) Engler

2. Rhus L.

R. coriaria L.
R. tripartita (Ucria) Grande
Syn.: *Rhamnus tripartitus* Ucria

A P O C Y N A C E A E

1. Nerium L.

N. oleander L.

2. Vinca L.

V. herbacea Waldst. & Kit.
V. libanotica Zucc.

A R A C E A E

1. Arum L.

A. dioscoridis Sibth. & Sm.
A. hygrophilum Boiss.
A. palaestinum Boiss.

2. Biarum Schott

B. angustatum (Hooker fil.) N. E. Br.

3. Eminium (Blume) Schott

E. spiculatum (Blume) Kuntze
Syn.: *Arum spiculatum* Blume
Helicophyllum crassipes (Boiss.) Schott

A R A L I A C E A E

1. Hedera L.

H. helix L.

A R E C A C E A E

1. Hyphaene Gaertner

H. thebaica (Delile) Mart.
Syn.: *Cucifera thebaica* Delile

2. Phoenix L.

P. dactylifera L.

A R I S T O L O C H I A C E A E

1. Aristolochia L.

A. billardieri Jaub. & Spach
A. maurorum L.
A. parvifolia Sm.

A S C L E P I A D A C E A E

1. Calotropis R. Br.

   C. procera (Aiton) Aiton fil.
   Syn.: *Asclepias procera* Aiton

2. Caralluma R. Br.

   C. aaronis (Hart) N. E. Brown
   Syn.: *Bucerosia aaronis* Hart
   C. europaea (Guss.) N. E. Brown
   Syn.: *Apteranthes gussoneana* Mikan fil.
   C. sinaica (Decne.) A. Berger
   Syn.: *Boucerosia sinaica* Decne.

3. Cionura Griseb.

   C. erecta (L.) Griseb.
   Syn.: *Cynanchum erectum* L.
   Marsdenia erecta (L.) R. Br.

4. Cynanchum L.

   C. acutum L.

5. Glossonema Decne.

   G. boveanum (Decne.) Decne.

6. Gomphocarpus R. Br.

   G. fruticosus (L.) Aiton fil.
   Syn.: *Asclepias fruticosa* L.
   G. sinaicus Boiss.

7. Leptadenia R. Br.

   L. pyrotechnica (Forskal) Decne.
   Syn.: *Cynanchum pyrotechnicum* Forskal

8. Oxystelma R. Br.

   O. alpinii Decne.
   Syn.: *O. aegyptiacum* Decne.
   O. esculentum auct.

9. Pentatropis R. Br.

   P. spiralis (Forskal) Decne.
   Syn.: *Asclepias spiralis* Forskal

10. Pergularia L.

    P. tomentosa L.
    Syn.: *Daemia tomentosa* (L.) Pomel

11. Periploca L.

    P. angustifolia Labill.

P. aphylla Decne.
P. graeca L.

12. Solenostemma Hayne

S. oleifolium (Nect.) Bullock & Bruce
Syn.: *Cynanchum oleaefolium* Nect.
S. argel (Delile) Hayne

A V I C E N N I A C E A E

1. Avicennia L.

A. marina (Forskal) Vierh.
Syn.: *Sceura marina* Forskal

B A L A N I T A C E A E

1. Balanites Delile

B. aegyptiaca (L.) Delile
Syn.: *Ximenia aegyptiaca* L.

B E R B E R I D A C E A E

1. Bongardia C. A. Meyer

B. chrysogonum (L.) Griseb.
Syn.: *Leontice chrysogonum* L.
B. olivieri C. A. Meyer
B. rauwolfii C. A. Meyer

2. Leontice L.

L. leontopetalum L.

B O R A G I N A C E A E

1. Alkanna Tausch

A. galilaea Boiss.
A. orientalis (L.) Boiss.
Syn.: *Anchusa orientalis* L.
A. strigosa Boiss. et Hohen.
A. tintoria (L.) Tausch
Syn.: *Lithospermum tinctoria* L.

2. Anchusa L.

A. aegyptiaca (L.) DC.
Syn.: *Lycopsis aegyptiaca* L.
A. aggregata Lehm.
A. italica Retz.
Syn.: *A. azurea* auct.
A. milleri Willd.
A. strigosa Banks & Sol.
A. undulata L.
Syn.: *A. hybrida* Ten.

3. Arnebia Forskal

A. decumbens (Vent.) Cosson & Kralik
Syn.: *Lithospermum decumbens* Vent.
A. hispidissima (Sprengel) DC.
Syn.: *Dioclea hispidissima* Sprengel
A. linearifolia DC.
A. tinctoria Forskal
Syn.: *A. tetrastigma* Forskal

4. Asperugo L.

A. procumbens L.

5. Brunnera Steven

B. orientalis (Schenk) I. M. Johnston
Syn.: *Myosotis orientalis* Schenk
Anchusa neglecta A. DC.

6. Buglossoides Moench

B. arvensis (L.) I. M. Johnston
Syn.: *Lithospermum arvense* L.
B. incrassata (Guss.) I. M. Johnston
Syn.: *Lithospermum incrassatum* Guss.
B. tenuiflora (L. fil.) I. M. Johnston
Syn.: *Lithospermum tenuiflorum* L. fil.

7. Cerinthe L.

C. palaestina Eig & Sam.

8. Cordia L.

C. sinensis Lam.
Syn.: *C. gharaf* Ascherson
C. rothii Roemer & Schultes

9. Cynoglossum L.

C. creticum Miller
Syn.: *C. pictum* Aiton

10. Echiochilon Desf.

E. fruticosum Desf.

11. Echium L.

E. angustifolium Miller
Syn.: *E. elegans* Lehm.
E. sericeum Vahl
E. glomeratum Poiret
E. judaeum Lacaita
E. longifolium Delile
E. lycopsis L.
Syn.: *E. plantagineum* L.
E. rauwolfii Delile

12. Gastrocotyle Bunge

G. hispida (Forskal) C. B. Clarke
Syn.: *Anchusa hispida* Forskal

13. Heliotropium L.

H. arbainense Fresen.
H. bacciferum Forskal
Syn.: *H. undulatum* Vahl
H. bovei Boiss.
H. digynum (Forskal) Aschersohn ex C. Christ.
Syn.: *Lithospermum digynum* Forskal
H. luteum Poiret
H. europaeum L.
H. hirsutissimum Grauer
Syn.: *H. villosum* Willd.
H. maris-mortui Zohary
H. rotundifolium Lehm.
H. supinum L.
H. suaveolens Bieb.

14. Heterocaryum A. DC.

H. subsessile Vatke
H. szovitsianum (Fischer & C. A. Meyer) A. DC.
Syn.: *Echinospermum szovitsianum* Fischer & C. A. Meyer

15. Lappula Gilib.

L. barbata (Bieb.) Gürke
Syn.: *Myosotis barbata* Bieb.
L. spinocarpos (Forskal) O. Kuntze
Syn.: *Anchusa spinocarpos* Forskal
Sclerocaryopsis spinocarpos (Forskal) Brand
L. sessiliflora (Boiss.) Gürke
Syn.: *Echinospermum sessiliflorum* Boiss.

16. Moltkiopsis I. M. Johnston

M. ciliata (Forskal) I. M. Johnston
Syn.: *Lithospermum callosum* Vahl

17. Myosotis L.

M. discolor Pers.
M. ramosissima Rochel
Syn.: *M. hispida* Schlecht.
M. uncata Boiss. & Balansa

18. Nonea Medikus

N. echioides (L.) Roemer et Schultes
Syn.: *N. ventricosa* (Sm.) Griseb.
N. melanocarpa Boiss.
Syn.: *N. caspica* (Willd.) G. Don.
subsp. *melanocarpa* (Boiss.) Riedl

N. obtusifolia (Willd.) DC.
Syn.: *Lycopsis obtusifolia* Willd.
N. philistaea Boiss.
Syn.: *Anchusa tiberiadis* Post

19. Ogastemma Brummit

O. pusillum (Cosson et Dur.) Brummit
Syn.: *Megastoma pusillum* Cosson et Dur.

20. Onosma L.

O. aleppica Boiss.
Syn.: *O. echinata* auct.
O. cinerea Schreber
O. frutescens Lam.
O. gigantea Lam.
O. roussaei DC.
Syn.: *O. aaronsohnii* Feinbrun
O. stellulata Kit.

21. Paracaryum (A. DC.) Boiss.

P. intermedium (Fresen.) Lipsky
Syn.: *Cynoglossum intermedium* Fresen.
P. rugulosum (DC.) Boiss.
Syn.: *Omphalodes rugulosum* DC.

22. Podonosma Boiss.

P. orientalis (L.) Feinbrun
Syn.: *Cerinthe orientalis* L.
Onosma orientalis (L.) L.
Onosma syriaca Labill.
P. syriacum (Labill.) Boiss.

23. Rochelia Reichenb.

R. disperma (L. fil.) C. Koch
Syn.: *Lithospermum dispermum* L. fil.
R. stellulata Reichenb.

24. Symphytum L.

S. brachycalyx Boiss.
Syn.: *S. palaestinum* Boiss.
S. orientale L.

25. Trachelanthus Kunze

T. foliosus (Paine) Tristram
Syn.: *Cerinthopsis foliosa* Paine

26. Trichodesma R. Br.

T. africanum (L.) Lehm.
Syn.: *Borago africana* L.
T. boissieri Post

T. ehrenbergii Boiss.
Syn.: *T. africanum* (L.) Lehm. var. *ehrenbergii* (Boiss.) Post

B U T O M A C E A E

1. Butomus L.

B. umbellatus L.

C A C T A C E A E

1. Opuntia Miller

O. ficus-barbarica A. Berger
Syn.: *O. ficus-indica* auct.

C A M P A N U L A C E A E

1. Campanula L.

C. dulcis Decne.
C. erinus L.
C. hiersolymitana Boiss.
C. lyrata Lam.
C. phrygia Jaub. & Spach
C. ramosissima Sm.
C. rapunculus L.
C. retrorsa Labill.
C. stellaris Boiss.
C. strigosa Banks & Sol.

2. Legousia Durande

L. falcata (Ten.) Fritsch
Syn.: *Prismatocarpus falcatus* Ten.
Specularia falcata (Ten.) A. DC.
L. pentagonia (L.) Druce
Syn.: *Campanula pentagonia* L.
Specularia pentagonia (L.) A. DC.
L. speculum-veneris (L.) Chaix
Syn.: *Campanula speculum-veneris* L.
Specularia speculum A. DC.

C A N N A B I N A C E A E

1. Cannabis L.

C. sativa L.

C A P P A R A C E A E

1. Capparis L.

C. cartilaginea Decne.
Syn.: *C. galeata* Fresen.
C. decidua (Forskal) Edgew.
Syn.: *Sodada decidua* Forskal

C. leucophylla DC.
C. ovata Desf.
C. sicula Duh.
C. spinosa L.
Syn.: *C. aegyptia* Lam.

2. Cleome L.

C. amblyocarpa Barr. & Murb.
Syn.: *C. africana* Botsch.
C. arabica auct. non L.
C. arabica L.
Syn.: *trinervia* Fresen.
C. droserifolia (Forskal) Delile
Syn.: *Roridula droserifolia* Forskal

3. Gynandropsis DC.

G. gynandra (L.) Briq.
Syn.: *Cleome gynandra* L.

4. Maerua

M. crassifolia Forskal
Syn.: *M. uniflora* Vahl

C A P R I F O L I A C E A E

1. Lonicera L.

L. etrusca Santi

2. Sambucus L.

S. nigra L.

C A R Y O P H Y L L A C E A E

1. Agrostemma L.

A. githago L.
Syn.: *Lychnis githago* (L.) Scop.
Githago segetum Desf.

2. Ankyropetalum Fenzl

A. gypsophiloides Fenzl

3. Arenaria L.

A. deflexa Decne.
A. leptoclados (Reichenb.) Guss.
Syn.: *A. serpyllifolia* L. var. *leptoclados* Reichenb.

4. Bolanthus Reichenb.

B. filicaulis (Boiss.) Barkoudah
Syn.: *Saponaria filicaulis* Boiss.
Gypsophila filicaulis (Boiss.) Bornm.

5. Bufonia L.

B. virgata Boiss.

6. Cerastium L.

C. dichotomum L.
Syn.: *C. inflatum* Link
C. dubium (Bast.) O. Schwarz
Syn.: *Stellaria dubia* Bast.
C. anomalum Waldst. & Kit. non Schrank
C. glomeratum Thuill.
Syn.: *C. viscosum* L. nom. ambig.

7. Dianthus L.

D. auraniticus Post
D. cyri Fischer et C. A. Meyer
D. judaicus Boiss.
D. libanotis Labill.
D. pallens Sibth. & Sm.
D. pendulus Boiss. et Bl.
D. polycladus Boiss.
D. strictus Banks et Sol.
Syn.: *D. multipunctatus* Ser.
D. tripunctatus Sibth. & Sm.
D. zonatus Fenzl

8. Gymnocarpos Forskal

G. decandrum Forskal
Syn.: *G. fruticosum* (Vahl) Pers.

9. Gypsophila L.

G. arabica Barkoudah
Syn.: *G. rokejeka* auct. non Delile
G. damascena Boiss.
G. pilosa Hudson
Syn.: *G. porrigens* (L.) Boiss.
G. viscosa Murr.

10. Herniaria L.

H. hemistemon J. Gay
H. hirsuta L.
Syn.: *H. cinerea* DC.

11. Holosteum L.

H. glutinosum (Bieb.) Fischer et C. A. Meyer
Syn.: *Arenaria glutinosa* Bieb.
H. liniflorum Fischer et C. A. Meyer
H. umbellatum L.

12. Loeflingia L.

L. hispanica L.

13. Minuartia L.

M. decipiens (Fenzl) Bornm.
Syn.: *Alsine decipiens* Fenzl
M. formosa (Fenzl) Mattf.
Syn.: *Alsine formosa* Fenzl
M. globulosa (Labill.) Schinz et Thell.
Syn.: *Arenaria globulosa* Labill.
Alsine globulosa (Labill.) C. A. Meyer
Alsine smithii Fenzl
M. hybrida (Vill.) Schischkin
Syn.: *Arenaria hybrida* Vill
Arenaria tenuifolia L.
Alsine tenuifolia (L.) Crantz
Minuartia tenuifolia (L.) Hiern non Nees
M. meyeri (Boiss.) Bornm.
Syn.: *Alsine meyeri* Boiss.
M. picta (Sibth. & Sm.) Bornm.
Syn.: *Arenaria picta* Sibth. & Sm.
Alsine picta (Sibth. & Sm.) Fenzl

14. Paronychia Miller

P. arabica (L.) DC.
Syn.: *Illecebrum arabicum* L.
P. argentea Lam.
P. capitata (L.) Lam.
Syn.: *Illecebrum capitatum* L.
P. desertorum Boiss.
Syn.: *P. lenticulata* (Forskal) Ascherson & Schweinf.
Herniaria lenticulata Forskal non L.
P. palaestina Eig
P. sinaica Fresen.

15. Petrorhagia (Ser.) Link

P. arabica (Boiss.) P. W. Ball et Heywood
Syn.: *Tunica arabica* Boiss.
P. cretica (L.) P. W. Ball et Heywood
Syn.: *Saponaria cretica* L.
Tunica pachygona Fischer et C. A. Meyer
P. velutina (Guss.) P. W. Ball et Heywood
Syn.: *Dianthus velutinus* Guss.
Kohlrauschia velutina (Guss.) Reichenb.
Tunica velutina (Guss.) Fischer & C. A. Meyer

16. Polycarpaea Lam.

P. repens (Forskal) Ascherson et Schweinf.
Syn.: *Corrigiola repens* Forskal
P. fragilis Delile

17. Polycarpon L.

P. succulentum (Delile) J. Gay
Syn.: *Alsine succulente* Delile
Polycarpon arabicum Boiss.

P. tetraphyllum (L.) L.
Syn.: *Mollugo tetraphylla* L.

18. Pteranthus Forskal

P. dichotomus Forskal
Syn.: *P. echinatus* Desf.

19. Robbairea Boiss.

R. delileana Milne-Redhead
Syn.: *R. prostrata* auct.

20. Sagina L.

S. apetala Ard.

21. Sclerocephalus Boiss.

S. arabicus Boiss.
Syn.: *Paronychia sclerocephala* Decne.

22. Silene L.

S. aegyptiaca (L.) L. fil.
Syn.: *Cucubalus aegypticus* L.
S. atocion Murray
S. apetala Willd.
S. arabica Boiss.
Syn.: *S. affinis* Boiss. non Godron
S. arenosa C. Koch
Syn.: *S. linearis* Decne.
S. behen L.
S. colorata Poiret
Syn.: *bipartita* Desf.
S. coniflora Nees ex Otth
S. conoidea L.
S. crassipes Fenzl
S. damascens Boiss. et Gaill.
Syn.: *palaestina* Boiss.
var. *damascena* (Boiss. et Gaill.) Rohrb.
S. fuscata Link ex Brot.
S. hussonii Boiss.
S. italica (L.) Pers.
Syn.: *Cucubalus italica* L.
S. libanotica Boiss.
S. longipetala Vent.
S. macrodonta Boiss.
S. makmeliana Boiss.
Syn.: *S. muscipula* L.
S. nocturna L.
S. oxydonta Barb.
S. palaestina Boiss.
S. reinwardtii Roth
Syn.: *S. picta* Pers.
S. juncea Sibth. et Sm.
S. rubella L.

S. swertiifolia Boiss.
Syn.: *S. chloraefolia* Sm.
var. *swertiaefolia* (Boiss.) Rohrb.
S. tridentata Desf.
Syn.: *S. calycina* Salzm. ex Rohrb.
S. trinervis Banks et Sol.
Syn.: *S. dichotoma* Ehrh.
var. *racemosa* (Otth) Rohrb.
S. racemosa Otth
S. sibthorpiana Reichenb.
S. villosa Forskal
S. vivianii Steudel
Syn.: *S. setacea* Viv. non Otth
S. vulgaris (Moench) Garcke
Syn.: *Behen vulgaris* Moench
S. cucubalus Wibel

23. Spergula L.

S. arvensis L.
S. fallax (Lowe) Krause
Syn.: *Spergularia fallax* Lowe
Spergula flaccida (Roxb.) Ascherson
Arenaria flaccida Roxb. non Clairv.
S. pentandra L.

24. Spergularia (Pers.) J. et C. Presl.

S. diandra (Guss.) Heldr. et Sart.
Syn.: *Arenaria diandra* Guss.
Spergularia salsuginea Fenzl
S. marina (L.) Griseb.
Syn.: *Arenaria rubra* L. var. *marina* L.
Spergularia salina J. et C. Presl
S. media (L.) C. Presl
Syn.: *Arenaria media* L.
Arenaria marginata DC.
Spergularia marginata (DC.) Kittel
S. rubra (L.) J. et C. Presl
Syn.: *Arenaria rubra* L.
Spergularia campestris (L.) Ascherson

25. Stellaria L.

S. media (L.) Vill.
Syn.: *Alsine media* L.
S. pallida (Dumort.) Piré
Syn.: *Alsine pallida* Dumort.

26. Telephium L.

T. sphaerospermum Boiss.

27. Vaccaria Moench

V. pyramidata Medikus
Syn.: *V. oxyodonta* Boiss.

V. parviflora Moench
V. segetalis (Neck.) Garcke ex Ascherson
Saponaria oxyodonta Boiss.
Saponaria vaccaria L.

28. Velezia L.

V. rigida L.
Syn.: *V. fasciculata* Boiss.

CERATOPHYLLACEAE

1. Ceratophyllum L.

C. demersum L.

CHENOPODIACEAE

1. Anabasis L.

A. articulata (Forskal) Moq.
Syn.: *Salsola articulata* Forskal
A. setifera Moq.
A. syriaca Iljin.

2. Arthrocnemum Moq.

A. macrostachyum (Moric.) Moris
Syn.: *Salicornia macrostachya* Moric.
A. glaucum Ung. Sternb.

3. Atriplex L.

A. dimorphostegia Kar. et Kir.
A. farinosa Forskal
A. halimus L.
A. lasiantha Boiss.
A. leucoclada Boiss.
A. prostrata DC.
Syn.: *A. hastata* auct.
A. rosea L.
A. stylosa Viv.
Syn.: *A. alexandrina* Boiss.
A. palaestina Boiss.
A. tatarica L.

4. Bassia All.

B. eriantha (Fischer et C. A. Meyer) N. Pavl.
Syn.: *Londesia eriantha* Fischer et C. A. Meyer
B. eriophora (Schrader) Ascherson
Syn.: *Kochia eriophora* Schrader
B. muricata (L.) Ascherson
Syn.: *Salsola muricata* L.
Kochia muricata (L.) Schrader

5. Beta L.

   B. vulgaris L.

6. Chenoleoides (Ulbr.) Botsch.

   C. arabica (Boiss.) Botsch.
      Syn.: *Chenolea arabica* Boiss.

7. Chenopodium L.

   C. album L.
   C. ambrosioides L.
   C. botrys L.
   C. murale L.
   C. rubrum L.
   C. vulvaria L.

8. Girgensohnia Fenzl

   G. oppositiflora (Pallas) Fenzl
      Syn.: *Salsola oppositiflora* Pallas

9. Halimione Aellen

   H. portulacoides (L.) Aellen
      Syn.: *Atriplex portulacoides* L.
            Obione portulacoides (L.) Moq.

10. Halocnemum Bieb.

    H. strobilaceum (Pallas) Bieb.
       Syn.: *Salicornia strobilaceum* Pallas

11. Halogeton C. A. Meyer

    H. alopecuroides (Delile) Moq.
       Syn.: *Salsola alopecuroides* Delile
             Agathophora alopecuroides (Delile) Bunge

12. Halopeplis Ung.-Sternb.

    H. amplexicaulis (Vahl) Cesati et al.
       Syn.: *Salicornia amplexicaulis* Vahl

13. Halothamnus Jaub. et Spach

    H. acutifolius (Moq.) Botsch.
       Syn.: *Salsola auricula* Moq. var. *acutifolia* Moq.
             Aellenia lancifolia (Boiss.) Ulbrich
    H. hierochuntica (Bornm.) Botsch.
       Syn.: *Salsola hierochuntica* Bornm.
             Aellenia autranii auct.

14. Halotis Bunge

    H. pilifera (Moq.) Botsch.
       Syn.: *Halimocnemis pilifera* Moq.
             Halotis pilosa (Moq.) Iljin

15. Haloxylon Bunge

H. persicum Bunge
Syn.: *H. ammodendron* auct.

16. Hammada Iljin

H. eigii Iljin
H. negevensis Iljin et Zohary
H. salicornia (Moq.) Iljin
Syn.: *Haloxylon salicornicum* (Moq.) Bunge
Caroxylon salicornicum Moq.
H. scoparia (Pomel) Iljin
Syn.: *Haloxylon scoparium* Pomel

17. Kochia Roth

K. indica Wight

18. Noaea Moq.

N. mucronata (Forskal) Ascherson et Schweinf.
Syn.: *Salsola mucronata* Forskal

19. Panderia Fischer et C. A. Meyer

P. pilosa Fischer et C. A. Meyer

20. Salicornia L.

S. europaea L.

21. Salsola L.

S. baryosma (Schultes) Dandy
Syn.: *Chenopodium baryosmon* Schultes
S. foetida Sprengel non Delile
S. crassa Bieb.
S. inermis Forskal
S. jordanicola Eig
S. kali L.
S. longifolia Forskal
Syn.: *S. sieberi* C. Presl
S. schweinfurthii Solms-Laub.
S. tetragona Delile
Syn.: *S. pachoi* Volkens et Ascherson
S. tetrandra Forskal
S. vermiculata L.
S. volkensii Ascherson et Schweinf.

22. Sarcocornia A. J. Scott

S. fruticosa (L.) A. J. Scott
Syn.: *Salicornia fruticosa*
Arthrocnemum fruticosum (L.) Moq.
S. perennis (Miller) J. A. Scott
Syn.: *Salicornia fruticosa* Miller
Arthrocnemum fruticosum (Miller) Moss

23. Seidlitzia Bunge ex Boiss.

S. lanigera Post
Syn.: *Salsola lanigera* Post
S. rosmarinus Boiss.

24. Spinacia L.

S. tetrandra Bieb.

25. Suaeda Forskal

S. aegyptiaca (Hasselq.) Zohary
Syn.: *Chenopodium aegyptiacum* Hasselq.
Schanginia baccata (J. F. Gmelin) Moq.
Suaeda baccata J. F. Gmelin
S. asphaltica (Boiss.) Boiss.
Syn.: *Chenopodina asphaltica* Boiss.
S. hortensis J. F. Gmelin
S. maris-mortui Post
S. monoica J. F. Gmelin
S. palaestina Eig et Zohary
S. salsa (L.) Pallas
Syn.: *Chenopodium salsum* L.
S. vera J. F. Gmelin
Syn.: *Suaeda fruticosa* auct.
S. vermiculata J. F. Gmelin

26. Traganum

T. nudatum Delile

C I S T A C E A E

1. Cistus L.

C. creticus L.
Syn.: *C. villosus* auct.
C. salvifolius L.

2. Fumana (Dunal) Spach

F. arabica (L.) Spach
Syn.: *Cistus arabicus* L.
F. thymifolia (L.) Webb
Syn.: *Cistus thymifolius* L.

3. Helianthemum Miller

H. aegyptiacum (L.) Miller
Syn.: *Cistus aegyptiacus* L.
H. kahiricum Delile
Syn.: *Cistus stipulatus* var. B. Forskal
H. ledifolium (L.) Miller
Syn.: *Cistus ledifolium* L.
H. lippii (L.) Dum.-Courset
Syn.: *Cistus lippii* L.

H. salicifolium (L.) Miller
Syn.: *Cistus salicifolius* L.
H. sancti-antonii Boiss.
H. sessiliflorum (Desf.) Pers.
Syn.: *Cistus sessiliflorus* Desf.
H. stipulatum (Forskal) Christens.
Syn.: *Cistus stipulatus* var. A. Forskal
H. ellipticum auct.
H. syriacum (Jacq.) Dum.-Corset
Syn.: *Cistus syriacus* Jacq.
H. fasciuli Greuter
H. ventosum Boiss.
H. vesicarium Boiss.

4. Tuberaria (Dunal) Spach

T. guttata (L.) Fourr.
Syn.: *Cistus guttatus* L.
Helianthemum guttatum (L.) Miller

C O M P O S I T A E

1. Aaronsohnia Warb. et Eig

A. factorovskyi Warb. et Eig

2. Acantholepis Less.

A. orientalis Less.

3. Achillea L.

A. aleppica DC.
A. biebersteinii Afan.
Syn.: *A. micrantha* Willd.
A. falcata L.
Syn.: *A. damascena* DC.
A. sulphurea Boiss.
A. fragrantissima (Forskal) Schultz Bip.
Syn.: *Santolina fragrantissima* Forskal
A. santolina L.

4. Ageratum L.

A. conyzoides L.

5. Amberboa (Pers.) Less.

A. crupinoides (Desf.) DC.
Syn.: *Centaurea crupinoides* Desf.
Volutaria crupinoides (Desf.) Maire
A. lippii (L.) DC.
Syn.: *Centaurea lippii* L.
Volutaria lippii (L.) Cass.

6. Ambrosia L.

A. maritima L.

7. Anthemis L.

A. altissima L.
Syn.: *A. cota* L.
A. chia L.
Syn.: *A. libanotica* DC.
A. cornucopiae Boiss.
A. cotula L.
A. edumea Eig
A. hebronica Boiss. & Kotschy
A. hyalina DC.
A. maris-mortui Eig
A. melampodina Delile
subsp. deserti (Boiss.) Eig
Syn.: *A. deserti* Boiss.
A. nabataea Eig
A. palestina Reuter
Syn.: *A. melanolepis* Boiss.
A. pseudocotula Boiss.
A. rascheyana Boiss.
A. scariosa Banks & Sol.
A. tinctoria L.
A. zoharyana Eig

8. Anvillea DC.

A. garcinii (Burm. fil.) DC.
Syn.: *Anthemis garcinii* Burm. fil.
Buphthalmum garcinii Burm. fil.

9. Artemisia L.

A. arborescens L.
A. inculta Delile
Syn.: *A. herba-alba* auct.
A. judaica L.
A. monosperma Delile

10. Aster L.

A. subulatus Michx.

11. Asteriscus Miller

A. aquaticus (L.) Less.
Syn.: *Buphthalmum aquaticum* L.
Odontospermum aquaticum (L.) Schweinf.
A. graveolens (Forskal) Less.
Syn.: *Buphthalmum graveolens* Forskal
Odontospermum graveolens (Forsk.) Schweinf.
Bubonium graveolens (Forskal) Maire
A. pygmaeus (DC.) Cosson & Dur.
Syn.: *Odontospermum pygmaeum* (DC.) O. Hoffm.
A. schimperia Boiss.

12. Atractylis L.

A. cancellata L.
A. carduus (Forskal) C. Christ.
Syn.: *A. flava* Desf.
Centaurea carduus Forskal
A. phaeolepis Pomel
Syn.: *A. mutica* C. C. Townsend
A. prolifera Boiss.
A. serratuloides Sieber ex Cass.

13. Bellis L.

B. annua L.
B. perennis L.
B. silvestris Cyr.

14. Blumea DC.

B. bovei (DC.) Vatke
Syn.: *Conyza bovei* DC.
Erigeron bovei (DC.) Boiss.

15. Calendula L.

C. arvensis L.
Syn.: *C. aegyptiaca* Pers.
C. persica C. A. Meyer
C. sancta L.
C. pachysperma Zohary
C. palaestina Boiss.
C. tripterocarpa Rupr.

16. Carduus L.

C. argentatus L.
C. australis L. fil.
Syn.: *C. arabicus* Jacq.
C. pycnocephalus L.
var. *arabicus* (Jacq.) Boiss.
C. getulus Pomel

17. Carlina L.

C. curetum Heldr. ex Hal.
C. hispanica Lam.
Syn.: *C. corymbosa* auct.

18. Carthamus L.

C. dentatus Vahl
C. glaucus Bieb. ssp. anatolicus (Boiss.) Hanelt
Syn.: *Kentrophyllum anatolicum* Boiss.
C. lanatus L.
Syn.: *C. creticus* L.
C. nitidus Boiss.
C. persicus Willd.
C. tenuis (Boiss. et Blanche) Bornm.
Syn.: *Kentrophyllum tenue* Boiss. et Blanche

19. Catananche L.

C. lutea L.

20. Centaurea L.

C. aegyptiaca L.
C. ammocyanus Boiss.
Syn.: *C. arabicus* Dostál
C. calcitrapa L.
C. cyanoides Berggren et Wahlenb.
C. damascena Boiss.
C. dumulosa Boiss.
C. eryngioides Lam.
C. hyalolepis Boiss.
Syn.: *C. pallescens* Delile var. *hyalolepis* (Boiss.) Bc.
C. iberica Trev. ex Sprengel
C. lanulata Eig
C. laxa Boiss. et Hausskn.
C. pallescens Delile
Syn.: *C. calcitrapella* Bornm. et Dinsm.
C. postii Boiss.
C. procurrens Sieber ex Sprengel
Syn.: *C. araneosa* Boiss.
C. rigida Banks et Sol.
Syn.: *C. myriocephala* Schultz-Bip. ex Boiss.
C. scoparia Sieber ex Sprengel
Syn.: *Phaeopappus scoparius* (Sieber ex Sprengel) Boiss.
C. sinaica DC.
C. solstilialis L.
C. verutum L.

21. Chardinia Desf.

C. orientalis (L.) O. Kuntze
Syn.: *Xeranthemum annuum* L. var. *orientale* L.

22. Chlamydophora Ehrenb. ex Less.

C. tridentata (Delile) Ehrenb. ex Less.
Syn.: *Balsamia tridentata* Delile
Cotula tridentata (Delile) Bentham & Hooker fil.
Matricaria tridentata (Delile) Hoffm.

23. Chondrilla L.

C. juncea L.

24. Chrysanthemum L.

C. coronarium L.
C. segetum L.

25. Cichorium L.

C. intybus L.
C. pumilum Jacq.
Syn.: *C. divaricatum* Schousboe

26. Cirsium Miller

C. gaillardotii Boiss.
C. phyllocephalum Boiss. et Blanche

27. Cnicus L.

C. benedictus L.

28. Conyza Less.

C. aegyptiaca (L.) Aiton
Syn.: *Erigeron aegyptiacus* L.
C. bonariensis (L.) Cronquist
Syn.: *Erigeron bonariense* L.
E. crispum Pourr.
E. linifolium Willd.
C. stricta Willd.
Syn.: *C. triloba* Decne.
Erigeron trilobum (Decne.) Boiss.

29. Cotula L.

C. cinera Delile
Syn.: *Brocchia cinerea* (Delile) Vis.

30. Cousinia Cass.

C. austrojordanica F. G. Davis et Boulos
C. dayi Post
C. moabitica Bornm. et Nabelek
C. postiana Winkler

31. Crepis L.

C. aculeata (DC.) Boiss.
Syn.: *Barkhausia aculeata* DC.
C. aspera L.
C. foetida L.
C. hierosolymitana Boiss.
C. kotschyana (Boiss.) Boiss.
Syn.: *C. bureniana* Boiss.
Barkhausia kotschyana Boiss.
C. micrantha Czerep.
C. neglecta L.
C. palaestina (Boiss.) Bornm.
Syn.: *Cymboseris palaestina* Boiss.
C. sancta (L.) Bornm.
Syn.: *Hieracium sanctum* L.
C. seneciodes Delile
Syn.: *C. arabica* (Boiss. et Reuter) Boiss.
Psammoseris arabica Boiss. et Reuter
C. syriaca (Bornm.) Babcock & Nav.
Syn.: *C. alpina* L. var. *syriaca* Bornm.

32. Crupina (Pers.) DC.

C. crupinastrum (Moris) Vis.
Syn.: *Centaurea crupinastrum* Moris

33. Cymbolaena Somljan.

C. griffithii (A. Gray) Wagenitz
Syn.: *Stylocline griffithii* A. Gray
C. longifolia (Boiss. & Reuter) Smoljan.
Micropus longifolius Boiss. & Reuter

34. Cynara L.

C. cornigera Lindley
Syn.: *C. sibthorpiana* Boiss. et Heldr.
C. syriaca Boiss.

35. Dittrichia Greuter

D. graveolens (L.) Greuter
Syn.: *Erigeron graveolens* L.
Inula graveolens (L.) Desf.
D. viscosa (L.) Greuter
Syn.: *Erigeron viscosum* L.
Inula viscosa (L.) Aiton

36. Echinops L.

E. glaberrimus DC.
E. polyceras Boiss.
Syn.: *E. blancheanus* Boiss.
E. spinosissimus Turra
E. spinosus L.

37. Eclipta L.

E. prostrata (L.) L.
Syn.: *Verbesina alba* L.
E. alba (L.) Hassk.

38. Eupatorium L.

E. cannabinum L.

39. Evax Gaertner

E. anatolica Boiss. & Heldr.
E. contracta Boiss.
E. palaestina Boiss.

40. Filago L.

F. desertorum Pomel
Syn.: *F. spathulata* C. Presl
var. *desertorum* (Pomel) Batt.
F. eriocephala Guss.
F. inexpectata Wagenitz
F. pyramidata L.
Syn.: *F. spathulata* C. Presl

41. Garhadiolus

G. angulosus Jaub. et Spach
Syn.: *G. hedypnois* (Fischer et C. A. Meyer) Jaub. et Spach
Rhagadiolus angulosus (Jaub. et Spach) Kupicha

42. Geropogon L.

G. hybridus (L.) Schultz Bip.
Syn.: *G. glabrum* L.
Tragopogon hybridum L.

43. Gnaphalium L.

G. luteo-album L.

44. Gundelia L.

G. tournefortii L.

45. Gymnarrhena Desf.

G. micrantha Desf.

46. Hedypnois Miller

H. cretica (L.) Dum.-Courset
Syn.: *H. rhagadioloides* (L.) F. W. Schmidt
Hyoseris cretica L.
Hyoseris rhagadioloides L.

47. Helichrysum Miller

H. sanguineum (L.) Kostel.
Syn.: *Gnaphalium sanguineum* L.

48. Helminthotheca Vaill. ex Zinn

H. echioides (L.) Holub
Syn.: *Picris echioides* L.
Crepis echioides (L.) All.
Helminthia echioides (L.) Gaertner

49. Hochstetteria DC.

H. schimperi DC.

50. Hyoseris L.

H. scabra L.

51. Ifloga Cass.

I. rueppelli (Fresen.) Danin
Syn.: *Gnaphalium rueppelli* Fresen.
I. spicata (Forskal) Schultz Bip.
Syn.: *Chrysocoma spicata* Forskal

52. Inula L.

I. crithmoides L.

53. Iphiona Cass.

I. mucronata (Forskal) Ascherson & Schweinf.
I. scabra DC.

54. Jurinea Cass.

J. staehelinae (DC.) Boiss.
Syn.: *Stechmannia staehelinae* DC.

55. Koelpinia Pallas

K. linearis Pallas

56. Lactuca L.

L. cretica Desf.
L. orientalis (Boiss.) Boiss.
Syn.: *Phaenopus orientalis* Boiss.
Scariola orientalis (Boiss.) Soják
L. saligna L.
L. serriola L.
L. tuberosa Jacq.
L. undulata Ledeb.

57. Lasiopogon Cass.

L. muscoides (Desf.) DC.
Syn.: *Gnaphalium muscoides* Desf.

58. Lasiospermum Lag.

L. brachyglossum DC.

59. Launaea Cass.

L. angustifolia (Desf.) O. Kuntze
Syn.: *Sonchus angustifolius* Desf.
L. arabica (Boiss.) H. Lindb.
Zollikoferia arabica Boiss.
L. capitata (Sprengel) Dandy
Syn.: *Sonchus capitatus* Sprengel
L. glomerata (Cass.) Hooker fil.
Lomatolepis glomerata Cass.
Zollikoferia glomerata (Cass.) Boiss.
L. cassianiana (Jaub. et Spach) Burkill
Syn.: *Sonchus cassianiana* Jaub. et Spach
L. massauensis (Fresen.) O. Kuntze
Syn.: *Heterachaena massauensis* Fresen.
L. mucronata (Forskal) Muschler
Syn.: *Leontodon mucronatus* Forskal
Sonchus candolleanus Jaub. et Spach
Zollikoferia mucronata (Forskal) Boiss.

L. nudicaulis (L.) Hooker fil.
Syn.: *Chondrille nudicaulis* L.
Zollikoferia nudicaulis (L.) Boiss.
L. procumbens (Roxb.) Ramayya & Rajagopal
Syn.: *Prenanthes procumbens* Roxb.
Microrrhynchus fallax Jaub. & Spach
L. spinosa (Forskal) Schultz Bip.
Syn.: *Prenanthes spinosa* Forskal
Zollikoferia spinosa (Forskal) Boiss.

60. Leontodon L.

L. arabicus Boiss.
L. hispidulus (Delile) Boiss.
Syn.: *Crepis hispidulus* Delile
L. laciniatus (Bertol.) Widder ex Bornm.
Syn.: *Oporina laciniata* Bertol.
L. tripolitana (Schultz Bip.)
Syn.: *Thrincia tripolitana* Schultz Bip.

61. Leysera

L. leyseroides (Desf.) Maire
Syn.: *Gnaphalium leyseroides* Desf.
Asteropterus leyseroides (Desf.) Rothm.

62. Matricaria L.

M. aurea (Loefl.) Schultz Bip.
Syn.: *Cotula aurea* Loefl.
Chamomilla aurea (Loef.) J. Gay ex Cosson & Kralik

63. Micropus L.

M. supinus L.

64. Notobasis Cass.

N. syriaca (L.) Cass.
Syn.: *Carduus syriacus* L.
Cirsium syriacum (L.) Gaertner

65. Onopordum L.

O. alexandrinum Boiss.
O. ambiguum Fresen.
O. anisacanthum Boiss.
Syn.: *O. heteracanthum* C. A. Meyer
var. *anisacanthum* (Boiss.) Boiss.
O. carduiforme Boiss.
O. cynarocephalum Boiss. et Blanche
O. jordanicolum Eig
O. macrocephalum Eig
O. palaestinum Eig
Syn.: *O. anisacanthum* Boiss.
var. *recurvatum* (Bornm.) Dinsm.
O. heteracanthum C. A. Meyer
var. *recurvatum* Bornm.

O. transjordanicum Eig

66. Ormenis Cass.

O. mixta (L.) Dumort.
Syn.: *Anthemis mixta* L.

67. Osteospermum L.

O. vaillantii (Decne.) T. Norl.
Syn.: *Tripteris vaillantii* Decne.

68. Pallenis (Cass.) Cass.

P. spinosa (L.) Cass.
Syn.: *Bupthalmum spinosum* L.

69. Phagnalon Cass.

P. barbeyanum Ascherson & Schweinf.
Syn.: *P. aegyptiacum* Boiss.
P. nitidum Fresen.
P. rupestre (L.) DC.
Syn.: *Conyza rupestris* L.

70. Picnomon Adanson

P. acarna (L.) Cass.
Syn.: *Carduus acarna* L.
Cirsium acarna (L.) Moench

71. Picris L.

P. amalecitana (Boiss.) Eig
Syn.: *Hagioseris amalecitana* Boiss.
P. intermedia Eig
P. cyanocarpa Boiss.
P. damascena Boiss. et Gaill.
Syn.: *P. blancheana* Boiss.
P. galilea (Boiss.) Bentham & Hooker fil.
Syn.: *Hagioseris galilea* Boiss.
P. radicata (Forskal) Less.
Syn.: *Crepis radicata* Forskal
P. sprengeriana (L.) Chaix
Syn.: *Hieracium sprengeriana* L.
P. strigosa Bieb.

72. Pluchea

P. dioscoridis (L.) DC.
Syn.: *Baccharis dioscoridis* L.
Conyza dioscoridis (L.) Desf.

73. Prenanthes L.

P. suberosa (Zohary & P. H. Davis) Boulos
Syn.: *S. suberosa* Zohary & P. H. Davis

74. Pulicaria Gaertner

P. arabica (L.) Cass.
Syn.: *Inula arabica* L.
P. crispa (Forskal) Oliver
Syn.: *Aster crispus* Forskal
Francoeuria crispa (Forskal) Cass.
P. dysenterica (L.) Bernh.
Syn.: *Inula dysenterica* L.
P. incisa (Lam.) DC.
Syn.: *P. desertorum* DC.
P. undulata auct.
P. inuloides (Poiret) DC.
Syn.: *Erigeron inuloides* Poiret
P. longifolia Boiss.

75. Reichardia Roth

R. tingitana (L.) Roth
Syn.: *Scozonera tingitana* L.
Picridium tingitanum (L.) Desf.

76. Rhagadiolus Scop.

R. stellatus (L.) Gaertner
Syn.: *Lapsana stellata* L.

77. Rhaponticum Ludwig

R. pusillum (Labill.) Boiss.
Syn.: *Cynara pusilla* Labill.

78. Scolymus L.

S. hispanicus L.
S. maculatus L.

79. Scorzonera L.

S. judaica Eig
Syn.: *S. pseudolanata* Grossh.
S. lanata (L.) O. Hoffm.
Syn.: *Leontodon lanatus* L.
S. multiscapa Boiss.
Syn.: *S. phaeopappa* Boiss.
var. *minor* Boiss.
S. papposa DC.
S. pusilla Pallas
S. schweinfurthii Boiss.
S. subintegra (Boiss.) Thiébaut
Syn.: *S. jacquiniana* (C. Koch) Boiss.
var. *subintegra* Boiss.
S. syriaca Boiss.
Syn.: *S. mollis* Bieb.
var. *longifolia* Boiss.
S. tortuosissima Boiss.
Syn.: *S. intricata* Boiss.
var. *petraea* Nabelek

80. Senecio L.

S. aegyptius L.
S. flavus (Decne.) Schultz Bip.
Syn.: *Crassocephalum flavum* Decne.
S. decaisnei DC.
S. glaucus L. ssp. coronopifolius (Maire) Alexander
Syn.: *S. coronopifolius* Desf.
S. desfontainei Druce
S. vernalis Waldst. & Kit.

81. Silybum Adanson

S. marianum (L.) Gaertner
Syn.: *Carduus marianus* L.

82. Sonchus L.

S. asper (L.) Hill. ssp. glaucescens (Jordan) Ball
Syn.: *S. glaucescens* Jordan
S. nymannii Tin. et Guss.
S. maritimus L.
S. oleraceus L.
S. tenerrimus L.

83. Tanacetum L.

T. santolinoides (DC.) Feinbr. & Fertig
Syn.: *Pyrethrum santolinoides* DC.

84. Taraxacum Weber ex Wiggers

T. megalorrhizon (Forskal) Hand.-Mazz.
Syn.: *Leontodon megalorrhizon* Forskal
T. officinale (Weber)Wigg.

85. Tolpis Adans.

T. virgata (Desf.) Bertol.
Syn.: *Crepis virgata* Desf.
T. altissima (Balbis) Pers.

86. Tragopogon L.

T. buphthalmoides (DC.) Boiss.
Syn.: *Scorzonera buthalmoides* DC.
T. coelesyriacus Boiss.
Syn.: *T. longirostris* Bisch.
T. collinus DC.
T. porrifolius L.

87. Tripleurospermum Schultz Bip.

T. auriculatum (Boiss.) Rech. fil.
Syn.: *Chamaemelum auriculatum* Boiss.

88. Urospermum Scop.

U. picroides (L.) Scop. ex F. W. Schmidt
Syn.: *Tragopogon picroides* L.

89. Varthemia DC.

V. candicans (Delile) Boiss.
Syn.: *Chryosocoma candicans* Delile
Jasonia candicans (Delile) Botsch.
V. iphionoides Boiss. et Blanche
Syn.: *Iphiona iphionoides* Benth. et Hooker
V. montana (Vahl) Boiss.
Syn.: *Chrysocoma montana* Vahl
Jasonia montana (Vahl) Botsch.
V. conyzoides (DC.) Boiss.

90. Xanthium L.

X. spinosum L.
X. strumarium L.

91. Zoegea L.

Z. purpurea Fresen.

C O N V O L V U L A C E A E

1. Calystegia R. Br.

C. sepium (L.) R. Br.
Syn.: *Convolvulus sepium* L.

2. Convolvulus L.

C. althaeoides L.
C. arvensis L.
C. betonicifolius Miller
Syn.: *C. hirsutus* Bieb.
C. coelesyriacus Boiss.
C. dorycnium L.
C. fatmensis G. Kunze
C. glomeratus Choisy
C. humilis Jacq.
Syn.: *C. undulatus* Cav.
C. jordanensis Sa'ad
C. lanatus Vahl
C. lineatus L.
C. palaestinus Boiss.
C. pentapetaloides L.
C. pilosellifolius Desr.
C. scammonia L.
C. siculus L.
C. spicatus Hallier fil.
C. stachydifolius Choisy

3. Cressa L.

C. cretica L.

4. Cuscuta L.

C. approximata Babington

Syn.: *C. planiflora* Ten.
var. *approximata* (Babington) Engelm.
C. babylonica Choisy
C. brevistyla A. Richard
C. campestris Yuncker
C. epilinum Weihe
C. gennesaretana Sroelov
C. monogyna Vahl
C. palaestina Boiss.
Syn.: *C. globularis* Bertol.
C. pedicellata Ledeb.
Syn.: *C. arabica* Fresen.
C. planiflora Ten.

5. Ipomoea L.

I. cairica (L.) Sweet
Syn.: *Convolvulus cairicus* L.
I. palmata Forskal

C R A S S U L A C E A E

1. Crassula L.

C. alata (Viv.) Berger
Syn.: *Tillaea alata* Viv.
T. trichopoda Fenzl ex Boiss.

2. Rosularia (DC.) Stapf

R. libanotica (Labill.) Muirh.
Syn.: *Cotyledon libanotica* Labill.
Umbilicus libanoticus (Labill.) DC.
R. lineata (Boiss.) Berger
Syn.: *Umbilicus lineata* Boiss.
Cotyledon lineatus (Boiss.) Dinsmore

3. Sedum L.

S. caespitosum (Cav.) DC.
Syn.: *Crassula caespitosa* Cav.
Sedum rubrum (L.) Thell.
Tillaea rubra L.
S. hispanicum L.
Syn.: *S. glaucum* Kit.
S. microcarpum (Sm.) Schönl.
Syn.: *Crassula microcarpa* Sm.
Telmissa microcarpa (Sm.) Boiss.
S. palaestinum Boiss.
S. pallidum Bieb.

4. Umbilicus DC.

U. intermedius Boiss.
Syn.: *Cotyledon intermedia* (Boiss.) Bornm.

C R U C I F E R A E

1. Aethionema R. Br.

A. carneum (Banks et Sol.) Fedtsch.
Syn.: *Thlaspi carneum* Banks et Sol.
A. cristatum DC.
A. gileadense Post
A. heterocarpum J. Gay

2. Alyssum L.

A. aureum (Fenzl) Boiss.
A. damascenum Boiss. et Gaill.
A. dasycarpum Steph. ex Willd.
A. homalocarpum (Fisch. et C. A. Meyer) Boiss.
Syn.: *Psilonema homalocarpum* Fischer et C. A. Meyer
A. iranicum Hausskn. et Baumg.
Syn.: *A. dimorphosepalum* Eig
A. linifolium Steph. ex Willd.
A. marginatum Steud. ex Boiss.
A. meniocoides Boiss.
A. minus (L.) Rothm.
Syn.: *Clypeola minor* L.
A. campestre L.
A. strigosum Banks et Sol.
A. subspinosum Dudl.

3. Anastatica L.

A. hierochuntica L.

4. Arabidopsis (DC.) Heynh.

A. pumile (Willd.) Busch
Syn.: *Sisymbrium pumilum* Willd.

5. Arabis L.

A. aucheri Boiss.
A. montbretiana Boiss.
A. nova Vill.
A. verna (L.) R. Br.
Syn.: *Hesperis verna* L.

6. Biscutella L.

B. didyma L.

7. Brassica L.

B. nigra (L.) Koch
Syn.: *Sinapis nigra* L.
B. tournefortii Gouan

8. Cakile Miller

   C. maritima Scop.

9. Calepina Adanson

   C. irregularis (Asso) Thell.
   Syn.: *Myagrum irregulare* Asso
   C. corvini (All.) Desv.

10. Camelina Crantz

   C. hispida Boiss.

11. Capsella Medikus

   C. bursa-pastoris (L.) Medikus
   Syn.: *Thlaspi bursa-pastoris* L.
   C. rubella Reuter

12. Cardaria Desv.

   C. draba (L.) Desv.
   Syn.: *Lepidium draba* L.
   Lepidium chalepensis L.

13. Cardamine L.

   C. hirsuta L.

14. Carrichtera Adanson

   C. annua (L.) DC.
   Syn.: *Vella annua* L.
   C. vellae DC.

15. Chorispora R. Br.

   C. purpurascens (Banks et Sol.) Eig
   Syn.: *Brassica purpurascens* Banks et Sol.
   C. syriaca Boiss.

16. Clypeola L.

   C. aspera (Grauer) Turrill
   Syn.: *Peltaria aspera* Grauer
   C. echinata DC.
   C. jonthlaspi L.
   Syn.: *C. microcarpa* Moris

17. Conringia Adanson

   C. orientalis (L.) Andrz.
   Syn.: *Brassica orientalis* L.

18. Coronopus Zinn

   C. squamatus (Forskal) Ascherson
   Syn.: *Lepidium squamatum* Forskal
   Senebiera cornopus (L.) Poiret

19. Crambe L.

C. hispanica L.
C. orientalis L.

20. Descurainia Webb et Berth.

D. sophia (L.) Webb ex Prantl
Syn.: *Sisymbrium sophia* L.

21. Diplotaxis DC.

D. acris (Forskal) Boiss.
Syn.: *Hesperis acris* Forskal
D. erucoides (L.) DC.
Syn.: *Sinapis erucoides* L.
D. harra (Forskal) Boiss.
Syn.: *Sinapis harra* Forskal
D. villosa Boulos et Jallad
D. viminea (L.) DC.
Syn.: *Sisymbrium vimineum* L.

22. Enarthrocarpus Labill.

E. lyratus (Forskal) DC.
Syn.: *Raphanus lyratus* Forskal
E. strangulatus Boiss.

23. Eremobium Boiss.

E. aegyptiacum (Sprengel) Ascherson et Schweinf. ex Boiss.
Syn.: *Malcolmia aegyptiaca* Sprengel

24. Erophila DC.

E. minima C. A. Meyer
E. verna (L.) Bess.
Syn.: *Draba verna* L.

25. Eruca Miller

E. sativa Miller

26. Erucaria Gaertner

E. boveana Cosson
Syn.: *E. lineariloba* Post
Didesmus rostratus Boiss.
E. crassifolia (Forskal) Delile
Syn.: *Brassica crassifolia* Forskal
E. hispanica (L.) Druce
Syn.: *Sinapis hispanica* L.
E. myagroides (L.) Hal.
E. aleppica Gaertner
Bunias myagroides L.
E. pinnata (Viv.) Täckholm Boulos
Syn.: *Raphanus pinnatus* Viv.
Reboudia pinnata (Viv.) O. E. Schulz
E. microcarpa Boiss.

27. Erysimum L.

E. crassipes Fischer & C. A. Meyer
E. gonicaulon Boiss.
E. oleifolium J. Gay
E. repandum L.
Syn.: *E. rigidum* DC.
E. scabrum DC.

28. Euclidium R. Br.

E. syriacum (L.) R. Br.
Syn.: *Anastatica syriaca* L.

29. Farsetia Turra

F. aegyptiaca Turra
Syn.: *Cheiranthus farsetia* L.

30. Fibigia Medikus

F. clypeata (L.) Medikus
Syn.: *Alyssum clypeatum* L.
F. rostrata (Schenk) Boiss.
Farsetia rostrata Schenk
F. eriocarpa (DC.) Boiss.
Syn.: *Farsetia eriocarpa* DC.

31. Hesperis L.

H. bicuspidata (Willd.) Poiret
Syn.: *Cheiranthus bicuspidata* Willd.
H. kotchyana Fenzl
H. pendula DC.
H. laciniata All.
Syn.: *H. secundiflora* Boiss. & Spruner
H. visianii Fourn.

32. Hirschfeldia Moench

H. incana (L.) Lagrèze-Fossat
Syn.: *Sinapis incana* L.
H. adpressa Moench

33. Hutchinsia R. Br.

H. petraea (L.) R. Br.
Syn.: *Lepidium petraeum* L.
Hornungia petraea (L.) Reichenb.

34. Hymenolobus Nutt.

H. procumbens (L.) Nutt. ex Torr. et A. Gray
Syn.: *Lepidium procumbens* L.
Capsella procumbens (L.) Fries
Hutchinsia procumbens (L.) Desv.

35. <u>Isatis</u> L.

I. lusitanica L.
Syn.: *I. aegyptica* L.
I. aleppica Scop.

36. <u>Lepidium</u> L.

L. aucheri Boiss.
L. cartilagineum (J. Meyer) Thell.
Syn.: *Thlaspi cartilagineum* J. Meyer
subsp. *crassifolium* (Waldst. & Kit.) Thell.
L. crassifolium Waldst. & Kit.
L. latifolium L.
L. sativum L.
L. spinescens DC.
L. spinosum Ard.
Syn.: *L. cornutum* Smith

37. <u>Leptaleum</u> DC.

L. filifolium (Willd.) DC.
Syn.: *Sisymbrium filifolium* Willd.

38. <u>Lobularia</u> Desv.

L. arabica (Boiss.) Muschl.
Syn.: *Koniga arabica* Boiss.
L. libyca (Viv.) Webb et Berth.
Syn.: *Lunaria libyca* Viv.
Koniga libyca (Viv.) R. Br.

39. <u>Malcolmia</u> R. Br.

M. africana (L.) R. Br.
Syn.: *Hesperis africana* L.
M. chia (L.) DC.
Syn.: *Cheiranthus chius* L.
M. crenulata (DC.) Boiss.
Syn.: *Hesperis crenulata* DC.

40. <u>Maresia</u> Pomel

M. pygmaea (Delile) O. E. Schulz
Syn.: *Hesperis pygmaea* Delile
Malcolmia pygmaea Boiss.

41. <u>Matthiola</u> R. Br.

M. albicaulis Boiss.
M. arabica Boiss.
M. aspera Boiss.
M. livida (Delile) DC.
Syn.: *Cheiranthus lividus* Delile
M. longipetala (Vent.) DC.
Syn.: *Cheiranthus longipetalus* Vent.
M. bicornis (Sibth. et Smith) DC.

M. parviflora (Schousb.) R. Br.
Syn.: *Cheiranthus parviflorus* Schousb.

42. Morettia DC.

M. canescens Boiss.
M. parviflora Boiss.
M. philaeana (Delile) DC.
Syn.: *Sinapis philaeana* Delile

43. Moricandia DC.

M. nitens (Viv.) Dur. et Barr.
Syn.: *Hesperis nitens* Viv.
M. sinaica (Boiss.) Boiss.
Syn.: *Brassica sinaica* Boiss.

44. Myagrum L.

M. perfoliatum L.

45. Nasturtiopsis Boiss.

N. arabica Boiss.
Syn.: *N. coronopofolia* (Desf.) Boiss. var. *arabica* (Boiss.) O. E. Schulz

46. Nasturtium R. Br.

N. officinale R. Br.
Syn.: *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek
Sisymbrium nasturtium-aquaticum L.

47. Neslia Desv.

N. apiculata Fischer, C. A. Meyer & Avé-Lall.
Syn.: *Vogelia apiculata* (Fischer, C. A. Meyer & Avé-Lall.) Vierh.

48. Notoceras R. Br.

N. bicorne (Solander) Caruel
Syn.: *Erysimum bicorne* Solander
N. canariense R. Br.

49. Ochthodium DC.

O. aegyptiacum (L.) DC.
Syn.: *Bunias aegyptiaca* L.

50. Pseuderucaria (Boiss.) O. E. Schulz

P. clavata (Boiss. et Reuter) O. E. Schulz
Syn.: *Moricandia clavata* Boiss. et Reuter

51. Raphanus L.

R. aucheri Boiss.
R. raphanistrum L.

R. rostratus DC.
Syn.: *R. pugioniformis* Boiss.

52. Rapistrum Crantz

R. rugosum (L.) All.
Syn.: *Myagrum rugosum* L.

53. Ricotia L.

R. lunaria (L.) DC.
Syn.: *Cardamine lunaria* L.

54. Robeschia Hochst. ex Fourn.

R. schimperi (Boiss.) O. E. Schulz
Syn.: *Sisymbrium schimperi* Boiss.
R. sinaica Hochst.

55. Savignya DC.

S. parviflora (Delile) Webb
Syn.: *Lunaria parviflora* Delile
S. aegyptiaca DC.

56. Schimpera Hochst. et Steud.

S. arabica Hochst. et Steud. ex Boiss.

57. Schouwia DC.

S. thebaica Webb
Syn.: *S. schimperi* Jaub. et Spach

58. Sinapis L.

S. alba L.
S. arvensis L.

59. Sisymbrium L.

S. bilobum (C. Koch) Grossh.
Syn.: *Diplotaxis biloba* C. Koch
S. septulatum DC.
S. damascenum Boiss. et Gaill.
S. erysimoides Desf.
S. irio L.
S. officinale (L.) Scop.
Syn.: *Erysimum officinale* L.
S. orientale L.
Syn.: *S. columnae* Jacq.
S. runcinatum Lag.

60. Stigmatella Eig

S. longistyla Eig

61. Texiera Jaub. et Spach

T. glastifolia (DC.) Jaub. et Spach

Syn.: *Peltaria glastifolia* DC.

62. Thlaspi L.

T. perfoliatum L.

63. Torularia (Cosson) O. E. Schulz

T. contortuplicata (Stephan) O. E. Schulz
T. torulosa (Desf.) O. E. Schulz
Syn.: *Sisymbrium torulosum* Desf.
Malcolmia torulosa (Desf.) Boiss.

64. Zilla Forskal

Z. spinosa (L.) Prantl
Syn.: *Bunias spinosa* L.
Z. myagrioides Forskal

C U C U R B I T A C E A E

1. Bryonia L.

B. cretica L.
B. multiflora Boiss. et Heldr.
B. syriaca Boiss.

2. Citrullus Schrader

C. colocynthis (L.) Schrader
Syn.: *Cucumis colocynthis* L.

3. Cucumis L.

C. acidus Jacq. fil.
Syn.: *C. callosus* (Rottl.) Cogn.
C. prophetarum L.

4. Ecballium A. Richard

E. elaterium (L.) A. Richard
Syn.: *Momordica elaterium* L.

5. Momordica L.

M. balsamina L.

C U P R E S S A C E A E

1. Cupressus L.

C. sempervirens L. var. horizontalis (Miller) Gordon
Syn.: *C. horizontalis* Miller

2. Juniperus L.

J. oxycedrus L.
J. phoenica L.

C Y M O D O C E A C E A E

1. Halodule Endl.

H. uninervis (Forskal) Ascherson
Syn.: *Zostera uninervis* Forskal
Diplanthera uninervis (Forskal) F. N. William
H. australis Miq.

C Y N O M O R I A C E A E

1. Cynomorium L.

C. coccineum L.

C Y P E R A C E A E

1. Carex L.

C. distans L.
C. divisa Hudson
C. eremitica Paine
C. mediterranea C. B. Clarke
C. muricata L. subsp. lamprocarpa Celak.
Syn.: *C. pairaei* Schultz
C. stenophylla Wahlenb.

2. Cladium P. Browne

C. mariscus (L.) R. Br.
Syn.: *Schoenus mariscus* L.

3. Cyperus L.

C. alopecuroides Rottb.
C. conglomeratus Rottb.
Syn.: *C. pungens* Boeck.
C. eleusinoides Kunth
C. fuscus L.
C. laevigatus L. subsp. distachyos (All.) Maire & Weiller
Syn.: *C. distachyus* All.
C. longus L.
C. michelianus (L.) Link
Syn.: *Scirpus michelianus* L.

4. Eleocharis R. Br.

E. palustris (L.) Roemer et Schultes
Syn.: *Scirpus palustris* L.

5. Fimbristylis Vahl

F. bisumbellata (Forskal) Bub.
Syn.: *Scirpus bis-umbellatus* Forskal
F. dichotoma (L.) Vahl
F. ferruginea (L.) Vahl
Syn.: *Scirpus ferrugineus* L.

6. Schoenus L.

S. nigricans L.

7. Scirpus L.

S. holoschoenus L.
Syn.: *Holoschoenus vulgaris* Link
S. lacustris L.
S. litoralis Schrader
S. maritimus L.
S. tuberosus Desf.

D I P S A C A C E A E

1. Cephalaria Schrader

C. joppica (Sprengel) Beguinot
Syn.: *Scabiosa joppensis* Reichenb.
C. setosa Boiss. et Hohen.
C. syriaca (L.) Roemer et Schultes
Syn.: *Scabiosa syriaca* L.
C. tenella Paine

2. Knautia L.

K. integrifolia (L.) Bertol.
Syn.: *Scabiosa integrifolia* L.
Knautia hybrida (All.) Coulter

3. Pterocephalus Adanson

P. arabicus Boiss.
P. brevis Coulter
Syn.: *P. involucratus* auct.
P. papposus (L.) Coulter
Syn.: *Scabiosa papposa* L.
P. plumosus (L.) Coulter
P. pulverulentus Boiss. et Balansa
P. sanctus Decne.

4. Scabiosa L.

S. argentea L.
Syn.: *S. eburnea* Sm.
S. ucrainica L.
S. aucheri Boiss.
S. eremophila Boiss.
S. olivieri Coulter
S. palaestina L.
S. prolifera L.

E P H E D R A C E A E

1. Ephedra L.

E. aphylla Forskal
Syn.: *E. alte* C. A. Meyer
E. campylopoda C. A. Meyer
E. foliata Boiss.
Syn.: *E. peduncularis* Boiss.
E. transitoria Riedl

E Q U I S E T A C E A E

1. Equisetum L.

E. ramosissimum Desf.

E R I C A C E A E

1. Arbutus L.

A. andrachne L.
A. unedo L.

E U P H O R B I A C E A E

1. Andrachne L.

A. aspera Sprengel
A. telephiodes L.

2. Chrozophora A. Juss.

C. obliqua (Vahl) Sprengel
Syn.: *Croton obliquum* Vahl
C. oblongifolia (Delile) Sprengel
Syn.: *Croton oblongifolium* Delile
C. tinctoria (L.) A. Juss.
Syn.: *Croton tinctoria* L.

3. Euphorbia L.

E. aleppica L.
E. arguta Banks & Sol.
E. aulacosperma Boiss.
Syn.: *E. fossulata* Boiss. et Gaill.
E. chamaepeplus Boiss. et Gaill.
E. chamaesyce L.
Syn.: *E. canescens* L.
E. cheiradenia Boiss. et Hohen.
E. cuspidata Bertol.
Syn.: *E. chesneyi* (Klotzsch et Garcke)
E. cybirensis Boiss.
E. densa Schrank
E. exigua L.
E. falcata L.
Syn.: *Tithymalus falcatus* (L.) Klotzsch et Garcke

E. forskalii Gay
Syn.: *E. aegyptiaca* Boiss.
E. gaillardotii Boiss. et Blanche
E. geniculata Ortega
Syn.: *E. prunifolia* Jacq.
E. granulata Forskal
E. helioscopia L.
Syn.: *Tithymalus helioscopius* (L.) Moench
E. hierosolymitana Boiss.
Syn.: *E. thamnoides* Boiss.
E. hirta L.
Syn.: *E. pilulifera* auct.
E. isthmia V. Täckholm
E. macroclada Boiss.
Syn.: *E. tinctoria* Boiss.
E. oxydonta Boiss. et Hausskn.
E. peplis L.
E. peplus L.
Syn.: *Tithymalis peplus* (L.) Gaertner
E. peploides Gouan
E. petiolata Banks et Sol.
Syn.: *E. lanata* Sprengel
E. phymatosperma Boiss. et Gaill.
E. prostrata Aiton
Syn.: *Anisophyllum prostratum* (Aiton) Klotzsch & Garcke
E. retusa Forskal
Syn.: *E. cornuta* Pers.
E. kahirensis Rauschel
E. reuteriana Boiss.
E. terracina L.

5. Mercurialis L.

M. annua L.

6. Ricinus L.

R. communis L.

F A G A C E A E

1. Quercus L.

Q. cedrorum Kotschy
Syn.: *Q. sessiliflora* Smith
var. *cedrorum* (Kotschy) Boiss.
Q. coccifera L.
Syn.: *Q. calliprinos* Webb
Q. infectoria Olivier
Syn.: *Q. boissieri* Reuter
Q. syriaca Kotschy
Q. ithaburensis Decne.
Syn.: *Q. aegilops* L.
var. *ithaburensis* (Decne). Boiss.

Q. petraea (Mattuschka) Liebl.
Syn.: *Q. sessiliflora* Salisb.

FRANKENIACEAE

1. Frankenia L.

F. hirsuta L.
Syn.: *F. hispida* DC.
F. revoluta Forskal
F. laevis L.
F. pulverulenta L.

FUMARIACEAE

1. Ceratocapnos Durieu

C. palaestinus Boiss.

2. Fumaria L.

F. capreolata L.
F. densiflora DC.
Syn.: *F. micrantha* Lag.
F. macrocarpa Parl.
F. parviflora Lam.
F. officinalis L.

GENTIANACEAE

1. Centaurium Hill

C. pulchellum (Swartz) Druce
Syn.: *Gentiana pulchella* Swartz
Erythraea pulchella (Swartz) Fries
C. spicatum (L.) Fritsch
Syn.: *Gentiana spicata* L.
Erythraea spicata (L.) Pers.
C. tenuiflorum (Hoffmanns. et Link) Fritsch
Syn.: *Erythraea tenuiflora* Hoffmanns. et Link

GERANIACEAE

1. Biebersteinia Stephan

B. multifida DC.

2. Erodium L'Hér.

E. acaule (L.) Becherer et Thell.
Syn.: *Geranium acaule* L.
E. romanum (Burm. fil.) L'Hér.
E. arborescens (Desf.) Willd.
Syn.: *Geranium arborescens* Desf.
E. bryoniifolium Boiss.
Syn.: *E. oxyrhynchum* Bieb. ssp. *bryoniifolium* (Boiss.) Temesy

E. ciconium (L.) L'Hér.
Syn.: *Geranium ciconium* L.
E. cicutarium (L.) L'Hér.
Syn.: *Geranium cicutarium* L.
E. glaucophyllum (L.) L'Hér.
Syn.: *Geranium glaucophyllum* L.
E. gruinum (L.) L'Hér.
Syn.: *Geranium gruinum* L.
E. guttatum (Desf.) Willd.
Syn.: *G. guttatum* Desf.
E. hirtum Willd.
Syn.: *Geranium hirtum* Forskal non Burm. fil.
E. laciniatum (Cav.) Willd.
Syn.: *Geranium laciniatum* Cav.
E. bovei Delile
E. pulverulentum (Cav.) Boiss.
E. malacoides (L.) L'Hér.
Syn.: *E. malacoides* L.
E. moschatum (L.) L'Hér.
Syn.: *Geranium moschatum* L.
E. neuradifolium Delile
Syn.: *E. aegyptiacum* Boiss.
E. subtrilobum auct.
E. touchyanum Delile
Syn.: *E. deserti* (Eig) Eig

3. Geranium L.

G. dissectum L.
G. lucidum L.
G. molle L.
G. purpureum Vill.
G. pusillum L.
G. rotundifolium L.
G. trilophum Boiss.
G. tuberosum L.

4. Monsonia L.

M. heliotropioides (Cav.) Boiss.
Syn.: *Geranium heliotropoides* Cav.
M. nivea (Decne.) Webb
Syn.: *Erodium niveum* Decne.

G L O B U L A R I A C E A E

1. Globularia L.

G. alypum L.
G. arabica Jaub. et Spach

G R A M I N E A E

1. Aegilops L.

A. crassa Boiss. var. palaestina Eig
A. kotschyi Boiss.

A. longissima Schweinf. et Muschler
A. ovata L.
A. peregrina (Hackel) Maire et Weiller
Syn.: *Triticum peregrinum* Hackel
Aegilops variabilis Eig
A. triuncialis L. var. anathera Hausskn. et Bornm.

2. Aeluropus Trin.

A. lagopoides (L.) Trin. ex Thwaites
Syn.: *Dactylis lagopoides* L.
A. littoralis (Gouan) Parl.
Syn.: *Poa littoralis* Gouan

3. Alopecurus L.

A. arundinaceus Poiret
Syn.: *A. ventricosus* Pers.
A. involucratus Post
A. myosuroides Hudson
Syn.: *A. agrestis* L.
A. utriculatus Banks et Sol.
Syn.: *A. anthoxanthoides* Boiss.

4. Ammochloa Boiss.

A. palaestina Boiss.

5. Aristida L.

A. adscensionis L.

6. Arrhenatherum Beauv.

A. elatius (L.) Beauv. et J. et C. Presl
Syn.: *Avena elatior* L.
A. palaestinus Boiss.
A. elatior L.
var. *palaestinus* (Boiss.) Boiss.
A. kotschyi Boiss.

7. Arundo L.

A. donax L.

8. Astenatherum Nevski

A. forsskalii (Vahl) Nevski
Syn.: *Avena forsskalii* Vahl
Danthonia forsskalii (Vahl) R. Br.

9. Avena L.

A. barbata Pott ex Link
A. fatua L.
A. hirtula Lag.
A. sterilis L.
A. wiestii Steudel

10. Boissiera Hochst. ex Steudel

B. squarrosa (Banks et Sol.) Nevski
Syn.: *Pappophorum squarrosum* Banks et Sol.
B. pumilio (Trin.) Hackel

11. Brachypodium Beauv.

B. distachyon (L.) Beauv.
Syn.: *Bromus distachyos* L.
Trachynia distachya (L.) Link
B. sylvaticum (Huds.) Beauv.
Syn.: *Festuca sylvatica* Hudson

12. Briza L.

B. maxima L.
B. minor L.

13. Bromus L.

B. aegyptiacus Tausch subsp. palaestinus Meld.
B. alopecuros Poiret
Syn.: *B. alopecuroides* Poiret
B. brachystachys Horn.
B. danthoniae Trin.
B. fasciculatus Presl var. alexandrinus Thell.
B. lanceolatus Roth
Syn.: *B. macrostachys* Desf.
B. madritensis L.
B. rigidus Roth
Syn.: *R. villosus* Forskal
B. rubens L.
B. scoparius L.
B. squarrosus L.
B. sterilis L.
B. tectorum L.
B. tomentellus Boiss.
B. willdenowii Kunth

14. Castellia Tineo

C. tuberculosa (Moris) Bor
Syn.: *Catapodium tuberculosum* Moris

15. Catabrosa Beauv.

C. aquatica (L.) Beauv.
Syn.: *Aira aquatica* L.

16. Catapodium Link

C. rigidum (L.) C. E. Hubbard
Syn.: *Poa rigidum* L.
Festuca rigida (L.) Kunth
Scleropoa rigida (L.) Griseb.

17. Cenchrus L.

C. ciliaris L.
Syn.: *Pennisetum ciliare* (L.) Link

18. Coix L.

C. lacryma-jovi L.

19. Cornucopiae L.

C. cucullatum L.

20. Crithopsis Jaub. et Spach

C. delileana (Schultes) Roshev.
Syn.: *Elymus delileanus* Schultes
Elymus geniculatus Delile

21. Cutandia Willk.

C. dichotoma (Forskal) Trabut
Syn.: *Festuca dichotoma* Forskal
C. memphitica (Sprengel) Bentham
Syn.: *Dactylis memphitica* Sprengel
Scleropoa memphitica (Sprengel) Parl.

22. Cynodon L. C. M. Richard

C. dactylon (L.) Pers.
Syn.: *Panicum dactylon* L.

23. Cynosurus L.

C. coloratus Lehm. ex Steudel
C. echinatus L.
C. elegans Desf.

24. Dactylis L.

D. glomerata L.

25. Desmostachya Stapf

D. bipinnata (L.) Stapf
Syn.: *Briza bipinnata* L.
Eragrostis bipinnata (L.) K. Schum.

26. Dichanthium Willemet

D. annulatum (Forskal) Stapf
Syn.: *Andropogon annulatus* Forskal

27. Digitaria Adans.

D. sanguinalis (L.) Scop.
Syn.: *Panicum sanguinalis* L.

28. Diplachne Beauv.

D. fusca (L.) Beauv.

Syn.: *Festuca fusca* L.
D. reptatrix (L.) Druce

29. Echinaria Desf.

E. capitata (L.) Desf.
Syn.: *Cenchrus capitatus* L.

30. Echinochloa Beauv.

E. colonum (L.) Link
Syn.: *Panicum colonum* L.

31. Enneapagon Desv. ex Beauv.

E. persicus Boiss.
Syn.: *Pappophorum persicum* (Boiss.) Steudel

32. Eragrostis N. M. Wolf

E. aegyptiaca (Willd.) Delile
Syn.: *Poa aegyptiaca* Willd.
E. cilianensis (All.) Vign.-Lutat.
Syn.: *Poa cilianensis* All.
E. megastachya (Koeler) Link
E. minor Host
Syn.: *E. poaeoides* Beauv.
E. pilosa (L.) Beauv.
Syn.: *Poa pilosa* L.

33. Eremopyrum (Ledeb,) Jaub. & Spach

E. bonaepartis (Sprengel) Nevski
Syn.: *Triticum bonaepartis* Sprengel
E. distans (C. Koch) Nevski
Syn.: *Agropyron distans* C. Koch
A. lasianthum Boiss.
E. orientale (L.) Jaub. & Spach
Syn.: *Secale orientale* L.
Agropyron orientale (L.) Roemer et Schultes

34. Festuca L.

F. arundinaceae Schreber
F. pratensis Hudson
Syn.: *F. elatior* L.
var. *pratensis* (Hudson) A. Gray

35. Halopyrum Stapf

H. mucronatum (L.) Stapf
Syn.: *Uniola mucronata* L.

36. Hordeum L.

H. bulbosum L.
H. geniculatum All.
H. glaucum Steudel

H. leporinum Link
H. marinum Hudson
H. spontaneum C. Koch
Syn.: *H. ithaburense* Boiss.
H. vulgare L.
Syn.: *H. hexastichon* L.

37. Hyparrhenia N. J. Anderson ex E. Fourn.

H. hirta (L.) Stapf
Syn.: *Andropogon hirtus* L.

38. Imperata Cyr.

I. cylindrica (L.) Beauv.
Syn.: *Lagurus cylindricus* L.

39. Lagurus L.

L. ovatus L.

40. Lamarckia Moench

L. aurea (L.) Moench
Syn.: *Cynosurus aureus* L.

41. Lasiurus Boiss.

L. hirsutus (Forskal) Boiss.
Syn.: *Saccharum hirsutum* Forskal
Elionurus hirsutus (Vahl) Munro ex Bentham
Rottboellia hirsuta Vahl

42. Lolium L.

L. loliaceum (Bory et Chaub.) Hand.-Mazz.
Syn.: *Rottboellia loliacea* Bory et Chaub.
L. subulatum Vis.
L. perenne L.
L. rigidum Gaudin
L. temulentum L.

43. Lophochloa Reichenb.

L. berythaea (Boiss. & Blanche) Bor
Syn.: *Koeleria berythaea* Boiss. & Blanche
L. cristata (L.) Hyl.
Syn.: *Festuca cristata* L.
L. phleoides (Vill.) Reichenb.
Koeleria phleoides (Vill.) Pers.
L. obtusiflora (Boiss.) Gontsch.
Syn.: *Koeleria obtusiflora* Boiss.
L. pumila (Desf.) Bor
Syn.: *Avena pumila* Desf.
Koeleria pumila (Desf.) Domin
Trisetum pumilum (Desf.) Kunth

44. Melica L.

M. minuta L. var. parviflora (Boiss.) Bornm.
M. inaequiglumis Boiss.

45. Milium L.

M. pedicellare (Bornm.) Rozhev. ex Meld.
Syn.: *M. vernale* Bieb.
var. *pedicellare* Bornm.
M. vernale Bieb.

46. Nardurus Reichenb.

N. maritimus (L.) Murb.
Syn.: *Festuca maritima* L.
N. subulatus (Banks & Sol.) Bor
Syn.: *Triticum subulatus* Banks & Sol.
N. orientalis Boiss.

47. Panicum L.

P. repens L.
P. turgidum Forskal

48. Parapholis C. E. Hubbard

P. marginata Runemark

49. Paspalidium Stapf

P. geminatum (Forskal) Stapf
Syn.: *Panicum geminatum* Forskal

50. Paspalum L.

P. paspaloides (Michx.) Scribn.
Syn.: *Digitaria paspaloides* Michx.

51. Pennisetum L. C. M. Rich.

P. divisum (Gmel.) Henr.
Syn.: *Panicum divisum* Gmel.
P. dichotomum (Forskal) Delile
P. elatum Hochst. ex Steudel
P. orientale L. C. Richard
P. setaceum (Forskal) Chiov.
Syn.: *Phalaris setacea* Forskal

52. Phacelurus Griseb.

P. digitatus (Sibth. & Smith) Griseb.
Syn.: *Rottboellia digitata* Sibth. & Smith

53. Phalaris L.

P. aquatica L.
Syn.: *P. nodosa* L.
P. tuberosa L.

P. brachystachys Link
P. canariensis L.
P. minor Retz.
P. paradoxa L.

54. Phleum L.

P. subulatum (Savi) Ascherson & Graebner
Syn.: *Phalaris subulata* Savi

55. Phragmites Adanson

P. australis (Cav.) Trin. ex Steudel
Syn.: *Arundo australis* Cav.
Arundo phragmites L.
P. communis (L.) Trin.

56. Piptatherum Beauv.

P. coerulescens (Desf.) Beauv.
Syn.: *Milium coerulescens* Desf.
Oryzopsis coerulescens (Desf.) Hackel
P. holciforme (Bieb.) Roemer et Schultes
Syn.: *Agrostis holciformis* Bieb.
Oryzopsis holciformis (Bieb.) Hackel
P. miliaceum (L.) Cosson
Syn.: *Agrostis miliacea* L.
Oryzopsis milacea (L.) Ascherson et Schweinf.

57. Poa L.

P. annua L.
P. bulbosa L.
P. compressa L.
P. infirma Kunth
Syn.: *P. exilis* (Tomm.) Murb.
P. pratensis L.
P. sinaica Steudel

58. Polypogon Desf.

P. fugax Nees ex Steudel
P. maritimus Willd.
P. monspeliensis (L.) Desf.
Syn.: *Alopecurus monspeliensis* L.
P. viridis (Gouan) Breistr.
Syn.: *Agrostis viridis* Gouan
P. semiverticillatus (Forskal) Hyl.
Phalaris semiverticillata Forskal

59. Psilurus Trin.

P. incurvus (Gouan) Schinz et Thell.
Syn.: *Nardus incurva* Gouan
P. aristatus (L.) Lange
P. nardoides Trin.

60. Puccinellia Parl.

P. distans (L.) Parl.
Syn.: *Poa distans* L.
Atropis distans (L.) Rupr.

61. Rhizocephalus Boiss.

R. orientalis Boiss.
Syn.: *Crypsis pygmaea* Jaub. et Spach
Heleochloa orientalis (Boiss.) Dinsm.

62. Saccharum L.

S. ravennae (L.) Murray
Syn.: *Andropogon ravennae* L.
Erianthus ravennae (L.) Beauv.
S. spontaneum L.
Syn.: *S. biflorum* Forskal

63. Sclerochloa Beauv.

S. woronowii (Hackel) Tzvelev
Syn.: *Scleropoa woronowii* Hackel

64. Schismus Beauv.

S. arabicus Nees var. mintus (Roemer & Schultes) Boiss.
S. barbatus (L.) Thell.
Syn.: *Festuca barbata* L.
Schismus calycinus (L.) Duval-Jouve

65. Setaria Beauv.

S. pumila (Poiret) Schultes
Syn.: *S. glauca* auct.
S. verticillata (L.) Beauv.
Syn.: *Panicum verticillata* L.

66. Sorghum Moench

S. halepense (L.) Pers.
Syn.: *Holcus halepensis* L.

67. Sphenopus Trin.

S. divaricatus (Gouan) Reichenb.
Syn.: *Poa divaricata* Gouan

68. Spodiopogon Trin.

S. pogonanthus (Boiss. et Bal.) Boiss.
Syn.: *Andropogon pogonanthus* Boiss. et Bal.

69. Stipa L.

S. arabica Trin. et Rupr.
Syn.: *S. barbata* auct.
S. capensis Thunb.
Syn.: *S. tortilis* Desf.

S. hohenackeriana Trin. & Rupr.
S. lagascae Roemer & Schultes
Syn.: *S. fontanesii* Parl.
S. holoserica Trin. et Rupr.
S. parviflora Desf.

70. Stipagrostis Nees

S. acutiflora (Trin. & Rupr.) De Winter
Syn.: *Aristida acutiflora* Trin. & Rupr.
S. ciliata (Desf.) De Winter
Syn.: *Aristida ciliata* Desf.
S. lanata (Forskal) De Winter
Syn.: *Aristida lanata* Forskal
S. multinervis H. Scholz
S. obtusa (Delile) Nees
Syn.: *Aristida obtusa* Delile
S. plumosa (L.) Munro ex T. Anders.
Syn.: *Aristida plumosa* L.
S. raddiana (Savi) De Winter
Syn.: *Aristida raddiana* Savi
S. shawii H. Scholz

71. Taeniathermum Nevski

T. crinitum (Schreber) Nevski
Syn.: *Elymus crinitus* Schreber
Elymus caput-medusae auct.

72. Tetrapogon Desf.

T. villosus Desf.

73. Tricholaena Schrader

T. teneriffae (L. fil.) Link
Syn.: *Saccharum teneriffae* L. fil.
Panicum teneriffae (L. fil.) R. Br.

74. Triodia R. Br.

T. glaberrima Post

75. Trisetaria Forskal

T. linearis Forskal
Syn.: *Trisetum lineare* (Forskal) Boiss.
T. macrochaeta (Boiss.) Maire
Syn.: *Trisetum macrochaetum* Boiss.

76. Triticum L.

T. dicoccoides (Koern. ex Ascherson et Graebner) Aaronsohn
Syn.: *Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.
var. *dicoccoides* Koern. ex Ascherson & Graebner
T. turgidum L.

77. Vulpia C. C. Gmel.

V. myuros (L.) C. C. Gmel.
Syn.: *Festuca myuros* L.

G U T T I F E R A E

(H Y P E R I C A C E A E)

1. Hypericum L.

H. olivieri (Spach) Boiss.
Syn.: *Eremosporus olivieri* Spach
H. serpyllifolium Lam.
H. triquetrifolium Turra

G Y M N O G R A M M A C E A E

1. Anogramma Link

A. leptophylla (L.) Link
Syn.: *Polypodium leptophyllum* L.
Gymnogramma leptophylla (L.) Beauv.

H A L O R A G A C E A E

1. Myriophyllum L.

M. spicatum L.

H Y D R O C H A R I T A C E A E

1. Halophila Thou.

H. ovalis (R. Br.) Hook. fil.
Syn.: *Caulinia ovalis* R. Br.
H. stipulacea (Forskal) Ascherson
Syn.: *Zostera stipulacea* Forskal

I R I D A C E A E

1. Crocus L.

C. aleppicus Baker
Syn.: *C. gaillardotii* Boiss.
C. cancellatus Herbert
C. moabiticus Bornm. et Dinsm.

2. Gladiolus L.

G. atroviolaceus Boiss.
Syn.: *G. aleppicus* Boiss.
G. italicus Miller
Syn.: *G. segetum* Ker-Gawler

3. Gynandriris Parl.

G. sisyrinchium (L.) Parl.
Syn.: *Iris sisyrinchium* L.

4. Iris L.

I. atrofusca Baker
I. barnumae Baker et Foster
I. edomensis Sealy.
I. germanica L.
I. haynei Baker
I. hauranensis Dinsm.
I. histrio Reichenb.
I. jordana Dinsm.
I. mesopotamica Dykes
I. nigricans Dinsm.
I. palaestina (Baker) Boiss.
Syn.: *Xiphium palaestinum* Baker
I. petrana Dinsm.
I. postii Mouterde

J U G L A N D A C E A E

1. Juglans L.

J. regia L.

J U N C A C E A E

1. Juncus L.

J. acutus L.
J. bufonius L.
J. effusus L.
J. fontanesii J. Gay.
J. inflexus L.
Syn.: *J. glaucus* Ehrh.
J. maritimus Lam.
J. punctorius L. fil.
J. rigidus Desf.
Syn.: *J. arabicus* (Ascherson & Buch.) Adamson
J. subulatus Forskal

J U N C A G I N A C E A E

1. Triglochin L.

T. palustre L.

L A B I A T A E

1. Acinos Miller

A. rotundifolius Pers.
Syn.: *A. graveolens* (Bieb.) Link
Calamintha graveolens (Bieb.) Bentham
Thymus graveolens Bieb.

2. Ajuga L.

A. chia Schreber

Syn.: *A. chamaepitys* (L.) Schreber ssp. *chia* (Schreber Arcangeli
A. tridactylites Ging.

A. iva (L.) Schreber
Syn.: *Teucrium iva* L.

A. orientalis L.

3. Ballota L.

B. nigra L. subsp. foetida Hayek
Syn.: *B. foetida* Lam.

B. philistaea Bornm.
Syn.: *B. nigra* L.
var. *ampliata* Hausskn. & Bornm.

B. saxatilis Sieber ex C. Presl
Syn.: *Marrubium rugosum* Banks & Sol.

B. undulata (Sieber ex Fresen.) Bentham
Syn.: *Marrubium undulatum* Sieber ex Fresen.

4. Calamintha Miller

C. incana (Sm.) Heldr.
Syn.: *Thymus incanus* Sm.

5. Eremostachys Bunge

E. laciniata (L.) Bunge
Syn.: *Phlomis laciniata* L.

E. transjordanica Eig

6. Lallemantia Fischer & C. A. Meyer

L. iberica (Bieb.) Fischer & C. A. Meyer
Syn.: *Dracocephalum ibericum* Bieb.

7. Lamium L.

L. amplexicaule L.

L. garganicum L.
Syn.: *L. striatum* Sm.

L. moschatum Miller

8. Lavandula L.

L. coronopofolia Poiret
Syn.: *L. stricta* Delile

L. pubescens Decne.

9. Lycopus L.

L. europaeus L.

10. Marrubium L.

M. alysson L.

M. cuneatum Banks et Sol.

M. vulgare L.

11. Mentha L.

M. aquatica L.
M. longifolia (L.) Hudson
Syn.: *M. sylvestris* L.
M. pulegium L.
M. suaveolens Ehrh.
Syn.: *M. rotundifolia* auct.

12. Micromeria Bentham

M. fruticosa (L.) Druce
Syn.: *Satureja fruticosa* L.
M. graeca (L.) Bentham
Syn.: *Satureja graeca* L.
M. myrtifolia Boiss. et Hohen.
M. nervosa (Desf.) Bentham
Syn.: *Satureia nervosa* Desf.
M. sinaica Bentham

13. Moluccella L.

M. laevis L.
M. spinosa L.

14. Nepeta L.

N. calycina Fenzl
N. curviflora Boiss.
N. involucrata (Bunge) Bornm.
Syn.: *Oxynepeta involcurata* Bunge
N. cryptantha Boiss. & Hausskn.
N. pycnantha Bentham
Syn.: *N. cilicica* Boiss.

15. Origanum L.

O. syriacum L.
Syn.: *Majorana syriaca* (L.) Rafin.

16. Otostegia Bentham

O. fruticosa (Forskal) Briq. var. schimperi (Boiss.) Täckh.
Syn.: *Clinopodium fruticosum* Forskal

17. Phlomis L.

P. aurea Decne.
P. bicolor (Viv.) Bentham
Syn.: *P. samia* L.
var. *bicolor* Viv.
P. brachyodon (Boiss.) Zohary
Syn.: *P. orientalis* Miller
var. *brachyodon* (Boiss.) Boiss.
P. fruticosa L.
P. kurdia Rech. fil.
Syn.: *P. orientalis* Miller
var. *cordifolia* Nabelek

P. nissolii L.
P. platystegia Post
P. pungens Willd.
P. syriaca Boiss.
P. viscosa Poiret

18. Prasium L.

P. majus L.

19. Salvia L.

S. aegyptiaca L.
S. bracteata Banks et Sol.
S. ceratophylla L.
S. deserti Decne.
S. dominica L.
Syn.: *S. graveolens* Vahl
S. hierosolymitana Boiss.
S. judaica Boiss.
S. lanigera Poiret
S. multicaulis Vahl
Syn.: *S. pinardi* Boiss.
S. napifolia Jacq.
S. palaestina Bentham
S. peratica Paine
S. pinnata L.
S. samuelssonii Rech. fil.
S. spinosa L.
S. syriaca L.
S. verbenaca L.
S. virgata Jacq.
S. viridis L.
Syn.: *S. horminum* L.

20. Satureja L.

S. thymbra L.

21. Scutellaria L.

S. orientalis L.
S. rubicunda Hornem.
Syn.: *S. sibthorpii* Boiss. et Reuter
S. subvelutina Rech. fil.
S. tomentosa Bertol.
Syn.: *S. fruticosa* Desf.

22. Sideritis L.

S. curvidens Stapf
S. perfoliata L.
S. pullulans Vent.

23. Stachys L.

S. aegyptiaca Person
S. cretica L. ssp. vacillans Rech. fil.
S. libanotica Bentham

S. longispicata Boiss. & Kotschy
S. neurocalycina Boiss.
S. viticina Boiss.

24. Teucrium L.

T. divaricatum Sieber ex Heldr.
T. leucocladum Boiss.
T. orientale L.
T. parviflorum Schreber
T. pilosum (Decne.) Ascherson et Schweinf.
Syn.: *T. polium* L.
var. *pilosum* Decne.
T. polium L.
T. pruinosum Boiss.
T. rigidum Bentham
T. scordioides Schreber
T. spinosum L.

25. Thuspeinantha Durand

T. persica (Boiss.) Briq.
Syn.: *Tapeinanthus persicus* Boiss.

26. Thymbra L.

T. spicata L.

27. Thymus L.

T. bovei Bentham
Syn.: *T. musilii* Velen.
T. serpyllum auct.
T. capitatus (L.) Hoffmanns. & Link
Syn.: *Satureja capitata* L.
Coridothymus capitatus (L.) Reichenb. fil.

28. Zizyphora L.

Z. capitata L.
Z. tenuior L.

L A U R A C E A E

1. Laurus L.

L. nobilis L.

L E G U M I N O S A E

1. Acacia Miller

A. albida Delile
A. arabica (Lam.) Willd.
Syn.: *Mimosa arabica* Lam.
A. cyanophylla Lindley
A. farnesiana (L.) Willd.
Syn.: *Mimosa farnesiana* L.

A. gerardii Bentham
A. laeta R. Br. ex Bentham
A. raddiana Savi
Syn.: *A. tortilis* (Forskal) Hayne ssp. *raddiana* (Savi) Brenan
A. tortilis (Forskal) Hayne
Syn.: *Mimosa tortilis* Forskal

2. Alhagi Gagnebin

A. maurorum Medikus
Syn.: *A. mannifera* Desv.

3. Anagyris L.

A. foetida L.

4. Argyrolobium Eckl. et Zeyh.

A. crotalarioides Jaub. et Spach
A. uniflorum (Decne.) Jaub. et Spach
Syn.: *Cytisus uniflorus* Decne.

5. Astragalus L.

A. aaronii (Eig) Zohary
Syn.: *A. aaronsohnianus* Eig subsp. *aaronii* Eig
A. aaronsohnianus Eig
A. dactylocarpus Boiss. ssp. acinaciferus (Boiss.) Ott
Syn.: *A. acinaciferus* Boiss.
A. adpressiusculus Eig
A. aleppicus Boiss.
Syn.: *A. gileadensis* Eig
A. ancistrocarpus Boiss. et Hausskn.
A. annularis Forskal
A. asterias Stev. ex Ledeb.
Syn.: *A. cruciatus* auct.
A. azraqensis C. C. Townsend
A. bethlehemiticus Boiss.
A. boeticus L.
A. bombycinus Boiss.
A. callichrous Boiss.
A. caprinus L. ssp. lanigerus (Desf.) Maire
Syn.: *A. alexandrinus* Boiss.
A. platyraphis Fischer
A. corrugatus Bertol.
Syn.: *A. tenuirugis* Boiss.
A. cretaceus Boiss. et Kotschy
A. deinacanthus Boiss.
A. echinops Aucher ex Boiss.
A. echinus DC.
A. epiglottis L.
A. eremophilus Boiss.
A. feinbruniae Eig ex Rech. fil.
A. guttatus Banks & Sol.
Syn.: *A. conduplicatus* Bertol.

A. hamosus L.
A. hauarensis Boiss.
Syn.: *A. gyzensis* Delile nom. nud.
A. hispidulus DC.
A. intercedens Sam. ex Rech. fil.
Syn.: *A. maris-mortui* Eig
A. kahiricus DC.
A. macrocarpus DC.
A. moabiticus Post
A. negevensis Zohary et Fertig
A. oocephalus Boiss.
A. oxytropifolius Boiss.
A. palaestinus Eig
A. postii Eig
A. sanctus Boiss.
A. schimperi Boiss.
A. sieberi DC.
A. sparsus Decne.
A. spinosus (Forskal) Muschler
Syn.: *Colutea spinosa* Forskal
A. trachoniticus Post
A. transjordanicus Sam. ex Rech. fil.
A. tribuloides Delile
A. trigonus DC.
A. trimestris L.
A. tuberculosus DC.
A. vogelii (Webb) Bornm. ssp. fatimensis Maire
A. zemeraniensis Eig

6. <u>Bisserula</u> L.

B. pelecinus L.

7. <u>Bonjeanea</u> Reichenb.

B. recta (L.) Reichenb.
Syn.: *Lotus rectus* L.
Dorycnium rectum (L.) Ser.

8. <u>Calycotome</u> Link

C. villosa (Poiret) Link
Syn.: *Spartium villosum* Poiret

9. <u>Cassia</u> L.

C. italica (Miller) Lam. ex F. W. Andrews
Syn.: *Senna italica* Miller
C. obovata Collad.
C. senna L.
Syn.: *C. lanceolata* Nect.

10. <u>Ceratonia</u> L.

C. siliqua L.

11. Cercis L.

C. siliquastrum L.

12. Cicer L.

C. arietinum L.
C. pinnatifidum Jaub. et Spach

13. Colutea L.

C. istria Miller
Syn.: *C. halepica* Lam.

14. Coronilla L.

C. cretica L.
C. rostrata Boiss. et Sprunger
Syn.: *C. parviflora* Willd.
C. scorpioides (L.) Koch
Syn.: *Ornithopus scorpioides* L.

15. Crotalaria L.

C. aegyptiaca Bentham

16. Factovorskya Eig

F. aschersoniana (Urban) Eig
Syn.: *Trigonella aschersoniana* Urban

17. Genista L.

G. fasselata Decne.

18. Glycyrrhiza L.

G. echinata L.
G. glabra L.
Syn.: *G. glandulifera* Waldst. et Kit.

19. Hedysarum L.

H. pannosum (Boiss.) Boiss.
Syn.: *Onobrychis pannosa* Boiss.

20. Hippocrepis L.

H. bicontorta Loisel.
Syn.: *H. cornigera* Boiss.
H. constricta Kunze
H. multisiliquosa L.
H. unisiliquosa L.
Syn.: *H. bisiliqua* Forskal
H. biflora Sprengel

21. Hymenocarpos Savi

H. circinnatus (L.) Savi
Syn.: *Medicago circinnata* L.

Cornicina circinnata (L.) Boiss.

22. Indigofera L.

I. articulata Gouan
Syn.: *I. argentea* L.
I. tinctoria Forskal
I. oblongifolia Forskal
Syn.: *I. paucifolia* Delile

23. Lathyrus L.

L. annus L.
L. aphaca L.
L. blepharicarpus Boiss.
L. cicera L.
L. digitatus (Bieb.) Fiori
Syn.: *Orobus digitatus* Bieb.
L. sessilifolius (Sibth. et Smith) Ten.
L. gloeospermum Warb. et Eig
L. gorgonei Parl.
Syn.: *L. amoenus* Fenzl
L. hierosolymitanus Boiss.
L. inconspicuus L.
Syn.: *L. erectus* Lag.
L. marmoratus Boiss. et Bl.
L. ochrus (L.) DC.
Syn.: *Pisum ochrus* L.
L. pseudocicera Pamp.
L. sativus L.

24. Lens Miller

L. culinaris Medikus
Syn.: *L. esculenta* Moench
Ervum lens L.
L. orientalis (Boiss.) Schmalh.
Syn.: *Ervum orientale* Boiss.
L. ervoides (Brignoli) Grande
Syn.: *Cicer ervoides* Brignoli
L. lenticula (Schreber) Alef.

25. Lotononis (DC.) Eckl. et Zeyh.

L. platycarpa (Viv.) Pichi-Sermolli
Syn.: *Lotus platycarpos* Viv.
Lotononis dichotoma (Delile) Boiss.
Lotus dichotomus Delile
Amphinomia platycarpa (Viv.) Cufod.

26. Lotus L.

L. arabicus L.
L. collinus (Boiss.) Heldr.
Syn.: *L. creticus* L.
var. *collinus* Boiss.
L. judaicus Boiss. ex Bornm.

L. creticus L.
Syn.: *L. commutatus* Guss.
L. edulis L.
L. gebelia Vent.
L. glinoides Delile
L. halophilus Boiss. et Spruner
L. lanuginosus Vert.
L. ornithopodiodes L.
L. palustris Willd.
Syn.: *L. lamprocarpus* Boiss.
L. peregrinus L.
L. tenuis Waldst. & Kit.

27. Lupinus L.

L. angustifolius L.
L. luteus L.
L. varius L.
Syn.: *L. pilosus* Murr.

28. Medicago L.

M. arabica (L.) Hudson
M. blancheana Boiss.
M. constricta Durieu
Syn.: *M. globosa* Urb.
M. coronata (L.) Bartal.
Syn.: *M. polymorpha* L.
var. *coronata* L.
M. granadensis Willd.
Syn.: *M. galilaea* Boiss.
M. intertexta (L.) Miller
Syn.: *M. polymorpha* L.
var. *intertexta* L.
M. ciliaris (L.) All.
M. laciniata (L.) Miller
Syn.: *M. polymorpha* L.
var. *laciniata* L.
M. aschersoniana Urb.
M. littoralis Rhode ex Loisel.
M. lupulina L.
M. minima (L.) Bartal.
Syn.: *M. polymorpha* L.
var. *minima* L.
M. orbicularis (L.) Bartal.
Syn.: *M. polymorpha* L.
var. *orbicularis* L.
M. polymorpha L.
Syn.: *M. hispida* Gaertner
M. radiata L.
Syn.: *Trigonella radiata* (L.) Boiss.
M. rigidula (L.) All.
Syn.: *M. polymorpha* L.
var. *rigidula* L.
M. rotata Boiss.

M. rugosa Desv.
M. sativa L.
M. scutellata (L.) Miller
Syn.: *M. polymorpha* L.
var. *scutellata* L.
M. truncatula Gaertner
M. turbinata (L.) All.
Syn.: *M. polymorpha*
var. *turbinata* L.
M. tuberculata Willd.

29. Melilotus Miller

M. albus Medikus
M. elegans Salzm. ex Ser.
M. indicus (L.) All.
Syn.: *Trifolium indicum* L.
M. messanensis (L.) All.
Syn.: *Trifolium messanense* L.
M. siculus (Turra) B. D. Jackson
M. sulcatus Desf.

30. Onobrychis Miller

O. aequidentata (Sm.) D'Urv.
Syn.: *Hedysarum aequidentatum* Sm.
O. cadmea Boiss.
O. caput-galli (L.) Lam.
Syn.: *Hedysarum caput-galli* L.
O. crista-galli (L.) Lam.
Syn.: *Hedysarum caput-galli* L.
var. *crista galli* L.
O. kotschyana Fenzl
Syn.: *Hedysarum onobrychis* Banks et Sol.
O. ptolemaica (Delile) DC.
Syn.: *Hedysarum ptolemaicum* Delile
O. squarrosa Viv.
Syn.: *O. gaertneriana* Boiss.
O. supina (Chaix) DC.
Syn.: *Hedysarum supinum* Chaix
O. wettsteinii Nabelek

31. Ononis L.

O. alopecuroides L.
O. biflora Desf.
O. hirta Desf. ex Poiret
O. mitissima L.
O. natrix L.
O. ornithopodioides L.
O. phyllocephala Boiss.
O. pubescens L.
O. reclinata L.
O. serrata Forskal
O. sicula Guss.
O. spinosa L. subsp. antiquorum (L.) Arcangeli
Syn.: *O. antiquorum* L.

O. vaginalis Vahl
O. viscosa L. subsp. breviflora (DC.) Nyman
Syn.: *O. breviflora* DC.

32. Phsyanthyllis Boiss.

P. tetraphylla (L.) Boiss.
Syn.: *Anthyllis tetraphylla* L.

33. Pisum L.

P. fulvum Sibth. et Sm.
P. sativum L. subsp. elatius (Bieb.) Ascherson & Graebn.
Syn.: *P. elatius* Bieb.
Subsp. sativum L.
Syn.: *P. arvense* L.
P. syriacum (Berg.) Lehm.
Syn.: *P. sativum* L. subsp. *syriacum* Berg.
P. humile Boiss. et Noe

34. Prosopis L.

P. farcta (Banks & Sol.) Macbride
Syn.: *Mimosa farcta* Banks & Sol.
P. stephaniana (Bieb.) Sprengel
Lagonchium farctum (Banks & Sol.) Bobr.
P. spicigera L.

35. Psoralea L.

P. bituminosa L.
Syn.: *P. palaestina* Gouan
P. flaccida Nabelek

36. Retama

R. raetam (Forskal) Webb et Berth.
Syn.: *Genista raetam* Forskal
Lygos raetam (Forskal) Heywood

37. Scorpiurus L.

R. muricata L.
Syn.: *S. subvillosa* L.
S. sulcata L.

38. Securigera DC.

S. securidaca (L.) Degen et Döerfler
Syn.: *Coronilla securidaca* L.
S. coronilla DC.

39. Tephrosia Person

T. apollinea (Delile) Link
Syn.: *Galega apollinea* Delile
T. nubica (Boiss.) Baker
Syn.: *Pogonostigma nubicum* Boiss.
Pogonostigma abyssinicum Jaub. et Spach

40. Tetragonolobus Scop.

T. palaestinus Boiss. et Blanche

41. Trifolium L.

T. alexandrinum L.
T. angustifolium L.
T. argutum Banks et Sol.
Syn.: *T. xerocephalum* Fenzl
T. arvense L.
T. berytheum Boiss. et Blanche
T. boissieri Guss. ex Soyer-Willem. et Godron
T. bullatum Boiss. et Hausskn.
T. campestre Schreber
Syn.: *T. glaucescens* Hausskn.
T. cherleri L.
T. clypeatum L.
T. dichroanthum Boiss.
T. dasyurum C. Presl
Syn.: *T. formosum* D'Urv.
T. echinatum Bieb.
T. eriosphaerum Boiss.
T. erubescens Fenzl
T. fragiferum L.
T. glanduliferum Boiss.
T. hirtum All.
T. lappaceum L.
T. micranthum Viv.
T. nervulosum Boiss. et Heldr.
T. nigrescens Viv. subsp. petrisavii (Clem.) Holmboe
Syn.: *T. petrisavii* Clem.
T. meneghinianum Clem.
T. pauciflorum D'Urv.
Syn.: *T. oliverianum* Ser.
T. physodes Stev. ex Bieb.
T. pilulare Boiss.
T. plebeium Boiss.
Syn.: *T. alsademi* Post
T. prophetarum Hossain
T. purpureum Loisel.
T. resupinatum L.
Syn.: *T. clusii* Gren. & Godr.
T. scabrum L.
T. scutatum Boiss.
T. spumosum L.
T. stellatum L.
T. subterraneum L.
T. tomentosum L.
T. vavilovii Eig

42. Trigonella L.

T. arabica Delile
Syn.: *Pocockia arabica* (Delile) Boiss.

T. astroites Fischer et C. A. Meyer
T. berythea Boiss. et Blanche
T. caelesyriaca Boiss.
Syn.: *T. aleppica* Boiss. et Haussknn.
T. gaillardoti Boiss.
T. corniculata (L.) L.
Syn.: *Trifolium corniculatum* L.
T. filipes Boiss.
Syn.: *T. minima* Paine
T. foenum-graecum L.
T. hamosa L.
T. kotschyi Fenzl ex Boiss.
Syn.: *T. hierosolymitana* Boiss.
T. lilacina Boiss.
T. lunata Boiss.
T. moabitica Zohary
T. monantha C. A. Meyer
T. monspeliaca L.
T. noaeana Boiss.
T. schlumbergeri Boiss.
T. spinosa L.
T. spruneriana Boiss.
T. stellata Forskal

43. Vicia L.

V. esdraelonensis Warb. et Eig
V. ervilia (L.) Willd.
Syn.: *Ervum ervilia* L.
V. hybrida L.
V. lathyroides L.
V. lutea L.
V. monantha Retz.
Syn.: *V. calcarata* Desf.
V. narbonensis L.
Syn.: *V. serratifolia* Jacq.
V. palaestina Boiss.
V. peregrina L.
V. sativa L.
Syn.: *V. amphicarpa* Lam.
V. angustifolia L.
V. bobartii Forst.
V. cordata Wulf. ex Hoppe
V. incisa Bieb.
V. segetalis Thuill.
V. subterranea Gér. ex Dorthes
V. sericocarpa Fenzl
V. tenuifolia Roth

44. Vigna Savi

V. luteola (Jacq.) Bentham
Syn.: *Dolichos luteolus* Jacq.
V. nilotica (Delile) Boiss.

V. unguiculata (L.) Walpers
Syn.: *Dolichos unguiculatus* L.
Dolichos catjang Burnm. fil
Dolichos sinensis L.

L E M M N A C E A E

1. Lemmna L.

L. gibba L.

L I L I A C E A E

1. Allium L.

A. ampeloprasum L.
A. artemisietorum Eig & Feinbr.
A. aschersonianum W. Warb.
A. cepa L.
A. chloranthum Boiss.
A. curtum Boiss. & Gaill.
A. dinsmorei Rech. fil.
A. erdelii Zucc.
A. hierochuntinum Boiss.
A. lachnophyllum Paine
A. libani Boiss.
A. neapolitanum Cyr.
A. nigrum L.
A. orientale Boiss.
A. porrum L.
A. rothii Zucc.
A. sativum L.
A. schuberti Zucc.
A. sinaiticum Boiss.
A. sindjarensis Boiss. et Hausskn.
A. stamineum Boiss.
A. trifoliatum Cyr.

2. Aloe L.

A. vera (L.) Burm. fil.

3. Androcymbium Willd.

A. palaestinum (Boiss.) Baker
Syn.: *Erythrostictus palaestinus* Boiss.

4. Asparagus L.

A. acutifolius L.
A. aphyllus L.
A. palaestinus Baker
A. stipularis Forskal

5. Asphodeline Reichenb.

A. brevicaulis (Bertol.) J. Gay

Syn.: *Asphodelus brevicaulis* Bertol.
A. damascena (Boiss.) Baker
Syn.: *Asphodelus damascenus* Boiss.
A. lutea (L.) Reichenb.
Syn.: *Asphodelus luteus* L.
A. recurva Post
A. tenuior (Fischer) Ledeb.
Syn.: *Asphodelus tenuior* Fischer

6. Asphodelus L.

A. aestivus Brot.
A. fistulosus L.
Syn.: *A. tenuifolius* Cav.
A. viscidulus Boiss.

7. Bellevalia Lapeyr.

B. ciliata (Cyr.) T. Nees
Syn.: *Hyacinthus ciliatus* Cyr.
B. stepporum Feinbr.
B. desertorum Eig & Feinbr.
B. flexuosa Boiss.
B. haynei (Baker) Boiss.
Syn.: *Hyacinthus haynei* Baker
B. macrobotrys Boiss.
B. mosheovii Feinbr.
B. zoharyi Feinbr.

8. Colchicum L.

C. crocifolium Boiss.
C. decaisnei Boiss.
C. ritchii R. Br.
C. steveni Kunth
C. triphyllum G. Kunze
Syn.: *C. bulbocodioides* Bieb.

9. Dipcadi Medicus

D. erythraeum Webb et Berth.

10. Eremurus Bieb.

E. spectabilis Bieb.
E. wallii Reichenb. fil.

11. Fritillaria L.

F. arabica Gandoger
F. libanotica (Boiss.) Baker
Syn.: *Theresia libanotica* Boiss.

12. Gagea Salisb.

G. arvensis (Person) Dumort.
Syn.: *Ornithogalum arvense* Person
G. chlorantha (Bieb.) Schult. fil.

Syn.: *Ornithogalum chloranthum* Bieb.
G. damascena Boiss. et Gaill.
G. minima (L.) Ker-Gawler
Syn.: *Ornithogallum minimum* L.
G. reticulata (Pallas) Schult. fil.
Syn.: *Ornithogallum reticulatum* Pallas

13. Hyacinthella L.

H. nervosa (Bertol.) Chouard
Syn.: *Hyacinthus nervosus* Bertol.
Bellevalia nervosa (Bertol.) Boiss.

14. Muscari Miller

M. aaronsohnii Opphr. et Beauverd
M. comosum (L.) Miller
Syn.: *Hyacinthus comosus* L.
Leopoldia comosa (L.) Parl.
M. inconstrictum Reichenb. fil.
M. longipes Boiss.
Syn.: *Leopoldia longipes* (Boiss.) A. Los.
Leopoldia deserticola Reichenb. fil
M. albicaulis Post
M. deserticolum Rech. fil.
M. neglectum Guss. ex Ten.
Syn.: *M. racemosum* (L.) Lam. et DC.
Hyacinthus racemosus L. nom. ambig.
M. pinardi Boiss.

15. Ornithogalum L.

O. arabicum L.
O. collinum Guss.
Syn.: *O. tenuifolium* Guss.
O. fimbriatum Willd.
O. montanum Cyr.
O. narbonense L.
O. neurostegium Boiss. et Blanche
Syn.: *O. ulophyllum* Handel-Mazzeti
O. umbellatum L.

16. Scilla L.

S. autumnalis L.
S. hyacinthoides L.

17. Tulipa L.

T. agenensis DC.
Syn.: *Tulipa oculus-solis* Saint-Amans
T. gesnerana L.
T. montana Lindley
T. polychroma Stapf
T. praecox Ten.

18. Urginea Steinh.

U. maritima (L.) Baker
Syn.: *Scilla maritima* L.
U. undulata (Desf.) Steinh.
Syn.: *Scilla undulata* Desf.

L I N A C E A E

1. Linum L.

L. bienne Miller
Syn.: *L. angustifolium* Hudson
L. corymbulosum Reichenb.
Syn.: *Linum strictum* L.
var. *corymbulosum* (Reichenb.) Planch.
L. mucronatum Bertol.
L. nodiflorum L.
L. peyronii Post
L. pubescens Banks & Sol.
L. strictum L.
L. toxicum Boiss.

L O R A N T H A C E A E

1. Loranthus L.

L. acaciae Zucc.

2. Viscum L.

V. cruciatum Sieber ex Boiss.

L Y T H R A C E A E

1. Ammannia L.

A. baccifera L.
Syn.: *A. aegyptiaca* Willd.

2. Lythrum L.

L. hyssopifolia L.
L. junceum Banks et Sol.
Syn.: *L. graefferi* Ten.
L. salicaria L.
Syn.: *L. tomentosum* Miller
L. tribracteatum Salzm. ex Sprengel

M A L V A C E A E

1. Abutilon Miller

A. fruticosum Guill. et Perr.
Syn.: *A. denticulatum* (Fresen.) Webb
A. hirtum (Lam.) Sweet
Syn.: *Sida hirta* Lam.
Sida graveolens Roxb. ex Hornem.

A. indicum (L.) Sweet
Syn.: *Sida indica* L.
A. pannosum (Forst. fil.) Schlecht.
Syn.: *Sida pannosa* Forst. fil.
A. glaucum (Cav.) Sweet
A. muticum (Delile ex DC.) Sweet

2. Alcea L.

A. acaulis (Cav.) Alef.
Syn.: *Althaea acualis* Cav.
A. apterocarpa (Fenzl) Boiss.
Syn.: *Althaea apterocarpa* Fenzl
A. chrysantha (Sam.) Zohary
Syn.: *Althaea chrysantha* Sam.
A. dissecta (Baker) Zohary
Syn.: *Althaea dissecta* Baker
A. rufescens (Boiss.) Boiss.
Syn.: *Althaea rufescens* Boiss.
A. setosa (Boiss.) Alef.
Syn.: *Althaea setosa* (Boiss.) Alef.
A. striata (DC.) Alef.
Syn.: *Althaea striata* DC.

3. Althaea L.

A. hirsuta L.
A. ludwigii L.

4. Hibiscus L.

H. micranthus L. fil.
H. trionum L.

5. Lavatera L.

L. cretica L.
L. punctata All.
L. trimestris L.

6. Malva L.

M. aegyptia L.
M. neglecta Wallr.
Syn.: *M. rotundifolia* auct.
M. nicaeensis All.
M. parviflora L.
M. sylvestris L.

7. Malvella Jaub. & Spach

M. sherardiana (L.) Jaub. & Spach
Syn.: *Malva sherardiana* L.

M E N I S P E R M A C E A E

1. Cocculus DC.

C. pendulus (J. R. & G. Forst.) Diels
Syn.: *Epibaterium pendulum* J. R. & G. Forst.
C. laeba (Delile) DC.

M O L L U G I N A C E A E

1. Gisekia L.

G. pharnacioides L.

2. Glinus L.

G. lotoides L.
Syn.: *G. dictamnoides* Burm. fil.

M O R A C E A E

1. Ficus L.

F. carica L.
F. pseudo-sycomorus Decne.
F. sycomorus L.

2. Morus L.

M alba L.
M. nigra L.

M O R I N G A C E A E

1. Moringa Adanson

M. peregrina (Forskal) Fiori
Syn.: *Hyperanthera peregrina* Forskal
M. aptera Gaertner
M. arabica (Lam.) Pers.

M Y R T A C E A E

1. Myrtus L.

M. communis L.

N A J A D A C E A E

1. Najas L.

N. marina L.

N E U R A D A C E A E

1. Neurada L.

N. procumbens L.

N Y C T A G I N A C E A E

1. Boerhavia L.

B. repens L.

2. Commicarpus Standl.

C. helenae (J. A. Schultes) Meikle
Syn.: *Boerhavia helenae* J. A. Schultes
C. verticillatus auct.
C. plumbagineus (Cav.) Standl.
Syn.: *Boerhavia plumbaginea* Cav.
C. africanus auct.
C. verticillatus (Poiret) Standl.

N Y M P H A E A C E A E

1. Nuphar Sm.

N. lutea (L.) Sm.
Syn.: *Nymphaea lutea* L.

O L E A C E A E

1. Fraxinus L.

F. syriaca Boiss.

2. Jasminum L.

J. fruticans L.

3. Olea L.

O. europaea L.

O N A G R A C E A E
(O E N O T H E R A C E A E)

1. Epilobium L.

E. hirsutum L.

2. Ludwigia L.

L. stolonifera (Guill. et Perr.) Raven
Syn.: *Jussiaea stolonifera* Guill. et Perr.
Jussiaea diffusa Forskal

O R C H I D A C E A E

1. Anacamptis L. C. M. Richard

A. pyramidalis (L.) L. C. M. Richard
Syn.: *Orchis pyramidalis* L.

2. Cephalanthera L. C. M. Richard

C. longifolia (L.) Fritsch
Syn.: *Serapias helleborine* var. *longifolia* L.
Serapias longifolia Hudson

C. damasonium (Miller) Druce
Syn.: *Serapias damasonium* Miller
C. alba (Crantz) Simonkai
C. grandiflora S. F. Gray
C. pallens L. C. M. Richard

3. Epipactis Zinn

E. veratrifolia Boiss. et Hohen.

4. Himantoglossum Koch

H. affine (Boiss.) Schlechter
Syn.: *Aceras affine* Boiss.

5. Limodorum Boehmer

L. abortivum (L.) Swartz
Syn.: *Orchis abortiva* L.
Ionorchis abortiva (L.) G. Beck

6. Ophrys L.

O. fusca Link
O. scolopax Cav. subsp. cornuta (Steven) Camus
Syn.: *O. cornuta* Steven
O. speculum Link
O. sphegodes Miller
Syn.: *O. sintenisii* Fleischm. et Bornm.
O. spruneri Nyman

7. Orchis L.

O. anatolica Boiss.
O. laxiflora Lam.
O. militaris L.
O. papilionacea L.
O. punctulata Steven ex Lindl.
O. saccata Ten.
Syn.: *O. collina* Banks et Sol. ex Russel
O. sancta L.
O. simia Lam.
O. tridentata Scop.
Syn.: *O. commutata* Tod.

O R O B A N C H A C E A E

1. Cistanche Hoffmans. & Link

C. salsa (C. A. Meyer) G. Beck
Syn.: *Phelipaea salsa* C. A. Meyer

C. tubulosa (Schenk) Wight
Syn.: *Phelipaea tubulosa* Schenk

2. Orobanche L.

O. aegyptiaca Pers.
Syn.:*Phelipaea aegyptiaca* (Pers.) Walp.
O. cernua Loefl.
O. crenata Forskal
Syn.: *O. speciosa* DC.
O. grisebachii Reuter
O. lavandulacea Reichenb.
Syn.: *Phelipaea lavandulacea* (Reichenb.) Reuter
O. minor Sm.
O. muteli F. W. Schultz
O. nana Noë
O. palaestina Reuter
O. ramosa L.
O. schultzii Mutel

O S M U N D A C E A E

1. Osmunda L.

O. regalis L.

O X A L I D A C E A E

1. Oxalis L.

O. corniculata L.
O. pes-caprae L.
Syn.: *O. cernua* Thunb.

P A P A V E R A C E A E

1. Glaucium Miller

G. aleppicum Boiss. & Hausskn. ex Boiss.
G. arabicum Fresen.
G. corniculatum (L.) J. H. Rudolph
Syn.: *Chelidonium corniculatum* L.
G. grandiflorum Boiss. & Huet

2. Hypecoum L.

H. dimidiatum Delile
H. imberbe Sibth. & Sm.
Syn.: *H. grandiflorum* Bentham
H. pendulum L.
H. procumbens L.

3. Papaver L.

P. argemone L.
P. belangeri Boiss.
P. glaucum Boiss.

P. humile Fedde
P. hybridum L.
P. polytrichum Boiss. et Kotschy
P. rhoeas L.
P. subpiriforme Fedde
P. syriacum Boiss. et Blanche

4. Roemeria Medicus

R. hybrida (L.) DC.
Syn.: *Chelidonium hybridum* L.
R. dodecandra (Forskal) Stapf
R. procumbens Aarons. & Opphr.

P I N A C E A E

1. Pinus L.

P. brutia Ten.
P. halepensis Miller

P L A N T A G I N A C E A E

1. Plantago L.

P. afra L.
Syn.: *P. psyllium* L.
P. albicans L.
P. amplexicaulis Cav.
P. arabica Boiss.
P. arenaria Waldst. & Kit.
Syn.: *P. indica* L.
P. ramosa (Gilib.) Ascherson
P. bellardii All.
P. coronopus L.
P. ciliata Desf.
P. crassifolia Forskal
P. cretica L.
P. cylindrica Forskal
P. lagopus L.
P. lanceolata L.
P. major L.
P. maris-mortui Eig
P. notata Lag.
Syn.: *P. phaeopis* Paine
P. haussknechtii Vatke
P. ovata Forskal
Syn.: *P. decumbens* Forskal
P. phaeostoma Boiss. & Heldr.
P. pumila L.
Syn.: *P. exigua* Murr.
P. squarrosa Murr.

P L A T A N A C E A E

1. Platanus L.

P. orientalis L.

P L U M B A G I N A C E A E

1. Limonium Miller

L. axillare (Forskal) O. Kuntze
Syn.: *Statice axillaris* Forskal
L. carnasum (Boiss.) O. Kuntze
L. globuliferum (Boiss. & Heldr.) O. Kuntze
Syn.: *Statice globulifera* Boiss. & Heldr.
L. lobatum (L. fil.) O. Kuntze
Syn.: *Statice lobulatum* L. fil.
L. thouinii (Viv.) O. Kuntze
L. meyeri (Boiss.) O. Kuntze
Syn.: *Statice meyeri* Boiss.
L. pruinosum (L.) O. Kuntze
Syn.: *Statice pruinosa* L.
L. sinuatum (L.) Miller
Syn.: *Statice sinuata* L.

2. Plumbago L.

P. europaea L.

3. Psylliostachys (Jaub. & Spach) Nevski

P. spicata (Willd.) Nevski
Syn.: *Statice spicata* Willd.
Limonium spicatum (Willd.) O. Kuntze

P O L Y G A L A C E A E

1. Polygala L.

P. hohenackeriana Fischer & C. A. Meyer
P. monspeliaca L.
P. sinaica Botsch.

P O L Y G O N A C E A E

1. Atraphaxis L.

A. billardieri Jaub. & Spach
A. spinosa L.

2. Calligonum L.

C. comosum L'Hér.
C. tetrapetrum Jaub. et Spach

3. Emex Campd.

E. spinosa (L.) Campd.
Syn.: *Rumex spinosus* L.

4. Polygonum L.

P. acuminatum Kunth
P. arenastrum Bor.
P. equisetiforme Sibth. et Sm.
P. lapathifolium L.
P. palaestinum Zohary
Syn.: *P. equisetiforme* Sibth. & Sm. var. *arenarium* Eig et Feinbr.
P. patulum Bieb.
Syn.: *P. kitaibelianum* Sadler
P. persicaria L.
P. salicifolium Brouss. ex Willd.
Syn.: *P. scabrum* Poiret
P. serrulatum Lag.

5. Rheum L.

R. palaestinum Feinbr.
R. ribes L.

6. Rumex L.

R. bucephalophorus L.
R. conglomeratus Murr.
R. cyprius Murb.
R. dentatus L.
Syn.: *R. callosissimus* Meissn.
R. nepalensis Sprengel
R. pictus Forskal
Syn.: *R. lacerus* Balbis
R. pulcher L.
Syn.: *R. divaricatus* L.
R. tingitanus L.
Syn.: *R. roseus* L.
R. vesicarius L.

PORTULACACEAE

1. Portulaca L.

P. oleracea L.

POTAMOGETONACEAE

1. Potamogeton L.

P. crispus L.
P. natans L.
P. pectinatus L.
P. perfoliatus L.

PRIMULACEAE

1. Anagallis L.

A. arvensis L.
Syn.: *A. latifolia* L.

2. Androsace L.

A. maxima L.

3. Asterolinum Hoffmans. & Link

A. linum-stellatum (L.) Duby
Syn.: *Lysimachia linum-stellatum* L.

4. Cyclamen L.

C. persicum Miller
Syn.: *C. latifolium* Sm.

5. Lysimachia L.

L. dubia Aiton

6. Samolus L.

L. valerandi L.

R A F F L E S I A C E A E

(C Y T I N A C E A E)

1. Cytinus L.

C. hypocistis (L.) L.
Syn.: *Asarum hypocistis* L.

R A N U N C U L A C E A E

1. Adonis L.

A. aestivalis L.
A. aleppica Boiss.
A. annua L.
Syn.: *A. autumnalis* L.
A. dentata Delile
A. microcarpa DC.
Syn.: *A. cupaniana* Guss.
A. palaestina Boiss.

2. Anemone L.

A. coronoria L.

3. Ceratocephalus Moench

C. falcatus (L.) Pers.
Syn.: *Ranunculus falcatus* L.

4. Clematis L.

C. cirrhosa L.
C. flammula L.
C. recta L.

5. Consolida (DC.) S. F. Gray

C. deserti-syriaca Zohary
C. flava (DC.) Schrödinger
Syn.: *Delphinium flavum* DC.
C. pusilla (Lab.) Schrödinger
Syn.: *Delphinium pusillum* Lab.
D. pygmaea Poiret
C. rigida (DC.) Bornm.
Syn.: *Delphinium rigidum* DC.
C. sceroclada (Boiss.) Schrödinger
Syn.: *Delphinium sclerocladum* Boiss.
C. tomentosa (Aucher) Schrödinger
Syn.: *Delphinium tomentosum* Aucher

6. Delphinium L.

D. halteratum Sibth. & Sm.
D. ithaburens Boiss.
D. peregrinum L.

7. Myosurus L.

M. minimus L.

8. Nigella L.

N. arvensis L.
N. ciliaris DC.
N. deserti Boiss.
N. latisecta P. H. Davis
N. orientalis L.
N. unguicularis (Poiret) Spenn.
Syn.: *Garidella unguicularis* Poiret

9. Ranunculus L.

R. aquatilis L.
Syn.: *Batrachium aquatile* (L.) Dumort.
R. arvensis L.
R. asiaticus L.
R. chius DC.
R. cornutus DC.
Syn.: *R. lomatocarpus* Fischer et C. A. Meyer
R. damascenus Boiss. et Gaill.
R. ficaria L.
Syn.: *R. calthaefolius* (Guss.) Jordan
R. ficariaeformis F. W. Schultz
R. lateriflorus DC.
R. macrorhynchus Boiss.
Syn.: *R. dasycarpus* (Stev.) Boiss.
R. marginatus D'Urv.
Syn.: *R. trachycarpus* Fischer & C. A. Meyer
R. guilelmis-jordani Ascherson
R. millefolius Banks et Sol.
Syn.: *R. myriophyllus* DC.
R. hierosolymitanus Boiss.

R. muricatus L.
R. oxyspermus Bieb.

10. Thalictrum L.

T. isopyroides C. A. Meyer

RESEDACEAE

1. Caylusea A. St. Hil.

C. hexagyna (Forskal) M. Green
Syn.: *Reseda hexagyna* Forskal
C. canescens (L.) St. Hil.

2. Ochradenus Delile

O. baccatus Delile

3. Oligomeris Cambess.

O. linifolia (Vahl ex Hornem.) Macbride
Syn.: *Reseda linifolia* Vahl ex Hornem.
O. subulata (Delile) Boiss.

4. Reseda L.

R. alba L.
R. alopecuros Boiss.
R. arabica Boiss.
R. boissieri Müller
Syn.: *R. cahirana* Müller
R. decursiva Forskal
Syn.: *R. eremophila* Boiss.
R. globulosa Fischer et C. A. Meyer
R. luteola L.
R. lutea L.
R. maris-mortui Eig
R. muricata C. Presl
R. odorata L.
R. orientalis (Müller) Boiss.
Syn.: *R. macrosperma* Reichenb.
var. *orientalis* Müller
R. stenostachya Boiss.

RHAMNACEAE

1. Rhamnus L.

R. dispermus Ehrenb. ex Boiss.
R. palaestinus Boiss.
R. punctatus Boiss.

2. Ziziphus Miller

Z. lotus (L.) Lam.
Syn.: *Rhamnus lotus* L.
Z. nummularia (Burm. fil.) Wight et Walk.-Arn.
Syn.: *Rhamnus nummularia* Burm. fil.

Z. spina-christi (L.) Desf.
Syn.: *Rhamnus spina-christi* L.

R O S A C E A E

1. Amygdalus L.

A. arabica Oliv.
Syn.: *Prunus spartioides* Spach
A. communis L.
Syn.: *Prunus amygdalus* (L.) Batsch
A. korschinskyi (Hand-Mazz.) Bornm.
Syn.: *Prunus korschinskyi* Hand.-Mazz.

2. Cerasus Miller

C. microcarpa (C. A. Meyer) C. Koch
Syn.: *Prunus microcarpa* C. A. Meyer
C. prostrata (Labill.) Ser.
Syn.: *Prunus prostrata* Labill.

3. Crataegus L.

C. aronia (L.) Bosc. ex DC.
Syn.: *C. azarolus L.* var. *aronia* L.
C. azarolus L.
C. monogyna Jacq.
C. orientalis Pallas

4. Potentilla L.

P. geranioides Willd.
P. reptans L.

5. Pyrus L.

P. syriaca Boiss.

6. Rosa L.

R. canina L.
Syn.: *R. dumetorum* Thuill.
R. phoenicia Boiss.

7. Rubus

R. sanguineus Friv.
Syn.: *R. sanctus* auct.
R. canescens DC.
Syn.: *R. tomentosus* Borkh.

8. Sanguisorba L.

S. minor Scop.
Syn.: *Poterium gaillardoti* Boiss.
P. verrucosum Ehrenb.

9. Sarcopoterium Spach

S. spinosum (L.) Spach
Syn.: *Poterium spinosum* L.

R U B I A C E A E

1. Asperula L.

A. arvensis L.

2. Callipeltis Steven

C. cucullaria (L.) Steven
Syn.: *Valantia cucullaria* L.
C. aperta Boiss. et Buhse

3. Crucianella L.

C. ciliata Lam.
C. herbacea Forskal
C. macrostachya Boiss.
C. membranacea Boiss.
C. transjordanica Rech. fil.

4. Cruciata Miller

C. articulata (L.) Ehrendf.
Syn.: *Valantia articulata* L.
Galium articulatum (L.) Lam.
C. taurica (Pallas ex Willd.) Ehrendf.
Syn.: *Valantia taurica* Pallas ex Willd.
Galium coronatum Sibth. & Sm.

5. Galium L.

G. adhaerens Boiss. & Bal.
G. aparina L.
G. canum Req.
G. cassium Boiss.
G. chaetopodum Rech. fil.
Syn.: *G. uropetalum* Samuelsson ex Eig
G. divaricatum Pourret
G. elongatum C. Presl
Syn.: *G. jordanense* Eig
G. hierosolymitanum L.
Syn.: *G. trachyanthum* Boiss. et Hohen.
G. humifusum Bieb.
Syn.: *Asperula humifusa* (Bieb.) Besser
G. incanum Sm.
G. incurvum Sibth. et Sm.
G. judaicum Boiss.
G. murale (L.) All.
Syn.: *Sherardia muralis* L.
G. nigricans Boiss.
G. pisiferum Boiss.
G. rivale (Sm.) Griseb.

Syn.: *Asperula rivalis* Sm.
Asperula aparine Bieb.
G. samuelssonii Ehrendf.
G. setaceum Lam.
G. sinaicum (Delile ex Decne.) Boiss.
Syn.: *Asperula sinaica* Delile ex Decne.
G. exstipulatum P. H. Davis
G. petrae Oliver ex Hart
G. spurium L.
G. tricornutum Dandy
Syn.: G. tricorne Stokes

6. Mericarpaea Boiss.

M. vaillantioides Boiss.

7. Oldenlandia L.

O. capensis L. fil.

8. Pterogaillonia Lincz.

P. calycoptera (Decne.) Lincz.
Syn.: *Spermacoce calycoptera* Decne.
Gaillonia calycoptera (Decne.) Jaub. & Spach

9. Putoria Pers.

P. calabrica (L. fil.) Pers.
Syn.: *Asperula calabrica* L. fil.

10. Rubia L.

R. peregrina L.
R. tenuifolia D'Urv.
Syn.: *R. brachypoda* Boiss.
R. olivieri A. Rich.
R. tinctorum L.

11. Sheradia L.

S. arvensis L.

12. Valantia L.

V. hispida L.
V. muralis L.

13. Warburgina Eig

W. factorovskyi Eig
Syn.: *Callipeltis factorovskyi* (Eig) Ehrendf.

R U P P I A C E A E

1. Ruppia L.

R. maritima L.

R U T A C E A E

1. Haplophyllum Ad. Juss.

H. blanchei Boiss.
Syn.: *H. rubellum* Thiéb. & Gomb.
H. buxbaumii (Poiret) G. Don. fil.
Syn.: *Ruta buxbaumii* Poiret
H. fruticulosum (Labill.) G. Don. fil.
Syn.: *Ruta fruticulosum* Labill.
H. poorei C. C. Townsend
H. tuberculatum (Forskal) Ad. Juss.
Syn.: *Ruta tuberculata* Forskal
H. longifolium Boiss.

2. Ruta L.

R. chalepensis L.
Syn.: *R. bracteosa* DC.

S A L I C A C E A E

1. Populus L.

P. alba L.
P. euphratica Oliver
P. nigra L.

2. Salix L.

S. acmophylla Boiss.
S. alba L.
S. babylonica L.
S. blanda L.
S. fragilis L.
S. pseudo-safsaf A. Camus et Gomb.
S. subserrata Willd.
S. triandra L.

S A L V A D O R A C E A E

1. Salvadora

S. persica L.

S A N T A L A C E A E

1. Osyris L.

O. alba L.

2. Thesium L.

T. humile Vahl

SCROPHULARIACEAE

1. Anarrhinum Desf.

A. forskahlii (J. F. Gmel.) Cuf.
Syn.: *Simbuleta forskahlei* J. F. Gmel.
A. orientale Bentham

2. Antirrhinum L.

A. tortuosum Bosc

3. Bacopa Aublet

B. monnieri (L.) Pennell
Syn.: *Gratiola monnieri* L.

4. Bellardia All.

B. trixago (L.) All.
Syn.: *Bartsia trixago* L.

5. Chaenorhinum (DC.) Reichenb.

C. calycinum (Banks & Sol.) Davis

6. Kickxia Dumort.

K. acerbiana (Boiss.) V. Täckholm & Boulos
Syn.: *Linaria acerbiana* Boiss.
K. aegyptiaca (L.) Nábelek
Syn.: *Antirrhinum aegyptiacum* L.
Linaria aegyptiaca (L.) Dum.-Courset
K. azraqensis Boulos & Lahham
K. floribunda (Boiss.) V. Täckholm & Boulos
Syn.: *Linaria floribunda* Boiss.
K. lanigera (Desf.) Hand.-Mazz.
Syn.: *Linaria lanigera* Desf.
K. sieberi (Reichenb.) Allan
Syn.: *Linaria sieberi* Reichenb.
K. spartioides (Brouss. ex Buch) Janchen
Syn.: *Linaria spartioides* Brouss. ex Buch
K. spuria (L.) Dumort.
Syn.: *Antirrhinum spurium* L.
L. spuria (L.) Miller

7. Limosella L.

L. aquatica L.

8. Linaria Miller

L. albifrons (Sm. Sprengel
Syn.: *Antirrhinum albifrons* Sm.

L. chalepensis (L.) Miller
Syn.: *Antirrhinum chalepense* L.
L. damascena Boiss. et Gaill.
L. haelava (Forskal) Delile
Syn.: *Antirrhinum haelava* Forskal
L. micrantha (Cav.) Hoffmans. & Link
Syn.: *Antirrhinum micranthum* Cav.
L. simplex Desf.
Syn.: *L. parviflora* (Jacq.) Halacs. non Desf.
L. tenuis (Viv.) Sprengel
Syn.: *Antirrhinum tenue* Viv.
Linaria ascalonica Boiss. & Kotschy
L. triphylla (L.) Miller
Syn.: *Antirrhinum triphyllum* L.

9. Lindenbergia Lehm.

L. sinaica (Decne.) Bentham
Syn.: *Bovea sinaica* Decne.

10. Misopates Rafin.

M. orontium (L.) Rafin.
Syn.: *Antirrhinum orontium* L.

11. Parentucellia Viv.

P. flaviflora (Boiss.) Nevski
Syn.: *Eufragia latifolia* (L.) Griseb. var. *flaviflora* Boiss.
P. latifolia (L.) Caruel var. *flaviflora* (Boiss.) Bornm.
P. viscosa (L.) Caruel
Syn.: *Bartsia viscosa* L.
Eufragia viscosa (L.) Bentham

12. Scrophularia L.

S. deserti Delile
S. heterophylla Willd.
S. hierochuntina Boiss.
S. lucida L.
S. macrophylla Boiss.
S. nabataeorum Eig
S. rubricaulis Boiss.
Syn.: *S. michoniana* Cosson et Kralik
S. sphaerocarpa Boiss. et Reuter
S. xanthoglossa Boiss.
Syn.: *S. gileadensis* Post
S. xylorrhiza Boiss. et Hausskn.

13. Verbascum L.

V. agrimoniifolium (C. Koch) Huber-Morath
V. auteremobium Murb.
V. decaisneanum O. Kuntze

Syn.: *Celsia parviflora* Decne.
V. eremobium Murb.
Syn.: *V. rotundifolium* Post
V. fruticulosum Post
V. gaillardotii Boiss.
Syn.: *V. saltense* Post
V. galilaeum Boiss.
V. jordanicum Murb.
Syn.: *V. macranthum* Post
V. orientale (L.) All.
Syn.: *Celsia orientale* L.
V. petrae P. H. Davis & Huber-Morath
V. pinetorum (Boiss.) Murb.
V. ptychophyllum Boiss.
V. scaposum Boiss.
V. schimperianum Boiss.
V. sinaiticum Bentham
V. sinuatum L.
Syn.: *V. gileadense* Post
V. tiberiadis Boiss.
V. transjordanicum Murb.

14. Veronica L.

V. agrestis L.
V. anagallis-aquatica L.
V. anagalloides Guss.
V. arvensis L.
V. campylopoda Boiss.
V. cymbalaria Bodard
V. hederifolia L.
V. macrostachya Vahl
V. orientalis Miller
V. persica Poiret
Syn.: *V. buxbaumii* Ten.
V. tournefortii C. C. Gmel.
V. polita Fries.
V. syriaca Roemer & Schultes

S I N O P T E R I D A C E A E

1. Cheilanthes Swartz

C. pteridioides (Reichard) C. Chr.
Syn.: *Polypodium pteridioides* Reichard
Cheilanthes fragrans Swartz
C. vellea (Aiton) F. Mueller
Syn.: *Acrostichum velleum* Aiton
Cheilanthes catanensis (Cosent.) H. P. Fuchs
Notholaena lanuginosa (Desf.) Poiret

S M I L A C E A E

= (S M I L A C A C E A E)

1. Smilax L.

S. aspera L.

S O L A N A C E A E

1. Datura L.

D. innoxia Miller
D. stramonium L.

2. Hyoscyamus L.

H. albus L.
H. aureus L.
H. desertorum (Ascherson ex Boiss.) V. Täckh.
Syn.: *H. albus* L.
var. *desertorum* Ascherson ex Boiss.
H. cylindrocalyx Rech. fil.
H. muticus L.
H. pusillus L.
H. reticulatus L.

3. Lycium L.

L. depressum Stocks
L. europaeum L.
Syn.: *L. mediterraneum* Dunal
L. petraeum Feinbr.
L. shawii Roemer & Schultes
Syn.: *L. abeliaeflorum* Reichenb. fil.
L. arabicum Schweinf. ex Boiss.
L. orientale Miers
L. persicum Miers
L. schweinfurthii Dammer

4. Mandragora L.

M. autumnalis Bertol.

5. Nicotiana L.

N. rustica L.
N. tabacum L.

6. Solanum L.

S. cornutum Lam.
Syn.: *S. rostratum* Dunal
S. dulcamara L.
S. elaeagnifolium Cav.
S. incanum L.
Syn.: *S. coagulans* Forskal
S. sanctum L.

S. luteum Miller
S. nigrum L.
S. sinaicum Boiss.

7. Withania Pauquy

W. somnifera (L.) Dunal
Syn.: *Physalis somnifera* L.
Physalis flexuosa L.

STYRACACEAE

1. Styrax L.

S. officinalis L.

TAMARICACEAE

1. Reaumuria Hasselq. ex L.

R. alternifolia (Labill.) Britten
Syn.: *Hypericum alternifolium* Labill.
R. hirtella Jaub. et Spach

2. Tamarix L.

T. amplexicaulis Ehrenb.
T. aphylla (L.) Karst.
Syn.: *Thuja aphylla* L.
Tamarix articulata Vahl
T. orientalis Forskal
T. arabica Bge.
T. arborea (Sieb. ex Ehrenb.) Bge.
Syn.: *T. negevensis* Zohary
T. sodomensis Zohary
T. macrocarpa (Ehrenb.) Bge.
Syn.: *T. aravensis* Zohary
T. mannifera (Ehrenb.) Decne.
T. nilotica (Ehrenb.) Bge.
Syn.: *T. gallica* L.
var. *nilotica* Ehrenb.
T. palaestina Bertol.
Syn.: *T. jordanis* Boiss.
T. parviflora DC.
T. passerinoides Delile ex Desv.
T. tetragyna Ehrenb.
Syn.: *T. deserti* Boiss.
T. gennessarensis Zohary

THELIGONACEAE

1. Theligonum L.

T. cynocrambe L.
Syn.: *Cynocrambe protrata* Gaertn.

T H Y M E L A E A C E A E

1. Daphne L.

   D. linearifolia Hart

2. Thymelaea Miller

   T. hirsuta (L.) Endl.
   Syn.: *Passerina hirsuta* L.
   T. passerina (L.) Cosson & Germ.
   Syn.: *Stellera passerina* L.
   T. pubescens (L.) Meissn.
   Syn.: *Daphne pubescens* L.
   Lygia pubescens (Guss.) C. A. Meyer
   Stellera pubescens Guss.

T I L I A C E A E

1. Corchorus L.

   C. olitorius L.
   C. trilocularis L.

2. Grewia L.

   G. villosa Willd.
   G. tenax (Forskal) Fiori
   Syn.: *Chadara tenax* Forskal
   G. populifolia Vahl

T Y P H A C E A E

1. Typha L.

   T. domingensis (Pers.) Steudel
   Syn.: *T. angustata* Bory et Chaub.
   T. latifolia L.

U L M A C E A E

1. Celtis L.

   C. australis L.

U M B E L L I F E R A E

1. Ammi L.

   A. majus L.
   A. visnaga (L.) Lam.
   Syn.: *Daucus visnaga* L.

2. Anethum L.

   A. graveolens L.

3. Anisociadium DC.

   A. isosciadium Bornm.

Syn.: *Dicyclophora caucaloides* Velen.
A. lanatum Boiss.

4. Anthriscus Pers.

A. lamprocarpa Boiss.

5. Apium L.

A. graveolens L.
A. nodiflorum (L.) Lag.
Syn.: *Sium nodiflorum* L.
Helosciadium nodiflorum (L.) Koch

6. Artedia L.

A. squamata L.

7. Astoma DC.

A. seselifolium DC.

8. Bifora Hoffm.

B. testiculata (L.) Schultes
Syn.: *Coriandum testiculatum* L.

9. Bunium L.

B. elegans (Fenzl) Freyn
Syn.: *Carum elegans* Fenzl

10. Bupleurum L.

B. brevicaule Schlecht.
Syn.: *B. scabrum* Griseb.
B. aucheri Boiss.
B. gerardii All.
B. lancifolium Hornem.
Syn.: *B. protractum* Hoffmanns. & Link
B. subovatum Link ex Sprengel
B. nodiflorum Sm.
B. semicompositum L.
Syn.: *B. glaucum* DC.

11. Capnophyllum Gaertner

C. peregrinum (L.) Lag.
Syn.: *Tordylium peregrinum* L.
Cachrys dichotomum (Desf.) Sprengel
Capnophyllum dichotomum (Desf.) Lag.
Conium dichotomum Desf.
Krubera peregrina (L.) Lowe

12. Chaetosciadium Boiss.

C. trichospermum (L.) Boiss.

Syn.: *Chaerophyllum trichospermum* (L.) Lam.
Scandix trichospermum L.
Torilis trichosperma (L.) Sprengel

13. Conium L.

C. maculatum L.
Syn.: *Cicuta maculata* Lam.

14. Coriandrum L.

C. sativum L.

15. Daucus L.

D. aureus Desf.
D. bicolor Sm.
Syn.: *D. broteri* Ten.
D. carota L.
D. jordanicus Post
D. subsessilis Boiss.

16. Deverra DC.

D. tortuosa (Desf.) DC.
Syn.: *Bubon tortuosum* Desf.
Pituranthos tortuosus (Desf.) Bentham
D. triradiata Hochst.
Syn.: *Pituranthos triradiatus* (Hochst.) Ascherson et Schweinf.

17. Ducrosia Boiss.

D. flabellifolia Boiss.

18. Eryngium L.

E. creticum Lam.
E. falcatum Laroche
E. glomeratum Lam.

19. Exoacantha Labill.

E. heterophylla Labill.

20. Falcaria Fabr.

F. vulgaris Bernh.
Syn.: *Drepanophyllum sioides* Wibel
F. rivinii Host
F. sioides (Wibel) Ascherson
Sium falcaria L.

21. Ferula L.

F. blanchei Boiss.
Syn.: *F. rutbaensis* C. C. Townsend
F. communis L.
F. ovina (Boiss.) Boiss.

Syn.: *Peucedanum ovinum* Boiss.
F. negevensis Zohary

F. sinaica Boiss.

22. Foeniculum Miller

F. vulgare Miller
Syn.: *F. officinale* All.
F. piperitum (Urica) Sweet

23. Heptaptera Margot et Reuter

H. anisoptera (DC.) Tutin
Syn.: *Prangos anisoptera* DC.
H. crenata (Fenzl.) Tutin
Anisopleura crenata Fenzl
Colladonia anisoptera (DC.) Boiss.
Colladonia crenata (Fenzl) Boiss.
Meliocarpus anisopterus (DC.) Boiss.

24. Hippomarathrum Link

H. boissieri Reuter et Hausskn.

25. Lagoecia L.

L. cuminoides L.

26. Lecockia DC.

L. cretica (Lam.) DC.
Syn.: *Cachrys cretica* Lam.

27. Malabaila Hoffm.

M. secacul (Miller) Boiss.
Syn.: *Pastinaca secacul* (Miller) Banks & Sol.
Tordylium secacul Miller

28. Myrrhoides Heist. ex Fabr.

M. nodosa (L.) Cannon
Syn.: *Scandix nodosa* L.
Physocaulis nodosus (L.) Tausch

29. Opoponax Koch

O. hispidum (Friv.) Griseb.

30. Orlaya Hoffm.

O. daucoides (L.) Greuter
Syn.: *Caucalis daucoides* L.
Orlaya kochii Heywood
Orlaya platycarpos (L.) Koch

31. Peucedanum L.

P. spreitzenhoferi Dingl.

Syn.: *P. junceum* (Boiss.) Mouterde
Johrenia juncea Boiss.

32. Pimpinella L.

P. corymbosa Boiss.
P. cretica Poiret
P. eriocarpa Banks et Sol.
Syn.: *P. moabitica* Post
P. olivieri Boiss.
P. peregrina L.
P. puberula (DC.) Boiss.
Syn.: *Ptychotis puberula* DC.

33. Prangos Lindley

P. ferulacea (L.) Lindley
Syn.: *Laserpitium ferulaceum* L.
Cachrys ferulacea (L.) Calest.
C. goniocarpa Boiss.

34. Ridolfia Moris

R. segetum (Guss.) Moris
Syn.: *Meum segetum* Guss.

35. Scaligeria DC.

S. hermonis Post

36. Scandix L.

S. iberica M. Bieb.
Syn.: *S. pisidica* Boiss.
S. palaestina (Boiss.) Boiss.
Syn.: *Cyclotaxis palaestina* Boiss.
S. pecten-veneris L.
S. stellata Banks & Sol.
Syn.: *S. pinnatifida* Vent.
Scandicium stellatum (Banks et Sol.) Thell.
S. turgida (Boiss. & Bal.) Boiss.
Syn.: *Cyclotaxis turgida* Boiss. & Bal.

37. Smyrnium L.

S. connatum Boiss. et Kotschy
S. olusatrum L.

37. Tordylium L.

T. aegyptiacum (L.) Lam.
Syn.: *Hasselquistia aegyptiaca* L.
T. carmeli (Labill.) Al-Eisawi, comb. nov.
Basion: *Heracleum carmeli* Labill. Ic. Pl. Syr. Dec. 5: 3, tab. 1 (1812)
Syn.: *Synelosciadium carmeli* (Labill.) Boiss.
T. trachycarpum (Boiss.) Al-Eisawi, comb. nov.
Basion: *Ainsworthia trachycarpa* Boiss, Diagn. 1, 10: 43 (1849)

Syn.: *Tordylium byzantinum* (Azn.) Hayek
T. cordatum (Jacq.) Poiret ssp. *trachycarpum* (Boiss.) Holmboe

38. Torilis Adanson

T. arvensis (Hudson) Link
Syn.: *Caucalis arvensis* Hudson
T. leptophylla (L.) Reichenb. fil.
Syn.: *Caucalis leptophylla* L.
Caucalis xanthotricha Stev.
T. xanthotricha (Stev.) Schishkin
T. nodosa (L.) Gaertner
Syn.: *Tordylium nodosum* L.
T. tenella (Delile) Reichenb. fil.
Syn.: *Caucalis tenella* Delile

39. Turgenia Hoffm.

T. latifolia (L.) Hoffm.
Syn.: *Tordylium latifolium* L.
Caucalis latifolia L.
Daucus latifolius Baillon

40. Zosima Hoffm.

Z. absinthifolia (Vent.) Link
Syn.: *Heracleum absinthifolium* Vent.
Z. orientalis Hoffm.

U R T I C A C E A E

1. Forsskaolea L.

F. tenacissima L.

2. Parietaria L.

P. alsinifolia Delile
P. diffusa Mert. et Koch
P. lusitanica L.
P. officinalis L.

3. Urtica L.

U. dubia Forskal
Syn. *U. caudata* Vahl
U. membranacea Poiret
U. pilulifera L.
U. urens L.

V A L E R I A N A C E A E

1. Valeriana L.

V. italica Lam.
Syn.: *V. dioscoridis* Sibth. & Sm.
V. sisymbriifolia Vahl
Syn.: *V. cardamines* Bieb.

2. Valerianella Miller

V. coronata (L.) DC.
Syn.: *Valeriana locusta* L. var. *coronata* L.
V. cymbicarpa C. A. Meyer
V. dactylophylla Boiss. et Hoh.
V. dentata (L.) Pollich
Syn.: *Valeriana locusta* L. var. *dentata* L.
Valeriana morisonii DC.
V. kotschyi Boiss.
V. leiocarpa C. Koch
V. muricata (Stev.) W. Baxt.
Syn.: *Fedia muricata* Stev.
V. truncata Betcke
V. orientalis (Schlecht.) Boiss. et Bal.
Syn.: *Fedia orientalis* Schlecht.
V. oxyrhyncha Fischer & C. A. Meyer
Syn.: *V. diodon* Boiss.
V. pumila (Willd.) DC.
Syn.: *Valeriana pumila* Willd.
V. sclerocarpa Fischer & C. A. Meyer
V. szovitsiana Fischer & C. A. Meyer
V. tuberculata Boiss.
V. vescaria (L.) Moench
Syn.: *Valeriana locusta* L. var. *vesicaria* L.

V E R B E N A C E A E

1. Phyla Loureiro

P. nodiflora (L.) Greene
Syn.: *Verbena nodiflora* L.
Lippia nodiflora (L.) Michx.

2. Verbena L.

V. officinalis L.
V. supina L.

3. Vitex L.

V. agnus-castus L.

V I O L A C E A E

1. Viola L.

V. alba Besser
V. kitaibeliana Schultes
V. modesta Fenzl
V. odorata L.
V. pentadactyla Fenzl

Z A N N I C H E L L I A C E A E

1. Zannichellia L.

Z. palustris L.

Z Y G O P H Y L L A C E A E

1. Fagonia L.

   F. arabica L.
   F. bischarorum Schweinf.
   F. bruguieri DC.
   F. cretica L.
   F. glutinosa Delile
   F. indica Burm. fil.
   F. latifolia Delile
   F. olivieri DC.
   F. schimperi Presl
   Syn.: *F. myriacantha* Boiss.
   F. mollis Delile
   Syn.: *F. grandiflora* Boiss.
   F. siniaca Boiss.
   Syn.: *F. kahirina* Boiss.

2. Nitraria L.

   N. retusa (Forskal) Ascherson
   Syn.: *Peganum retusum* Forskal
   N. tridentata Desf.
   N. schoeberi L.

3. Peganum L.

   P. harmala L.

4. Seetzenia R. Br.

   S. lanata (Willd.) Bullock
   Syn.: *S. orientalis* Decne.

5. Tetradiclis Stev. ex Bieb.

   T. tenella (Ehrenb.) Litv.
   Syn.: *Anatropa tenella* Ehrenb.
   T. salsa Stev. ex Bieb.

6. Tribulus L.

   T. bimucronatus Viv.
   T. longipetalus Viv.
   Syn.: *T. macropterus* Boiss.
   T. terrestris L.

7. Zygophyllum L.

   Z. album L. fil.
   Z. coccineum L.
   Z. dumosum Boiss.
   Z. fabago L.
   Z. simplex L.

Mitt. Bot. München 18	p. 183 - 186	15.12.1982	ISSN 0006-8179

NACHTRAG ZUR REVISION DER GATTUNG HEBENSTRETIA

(SCROPHULARIACEAE – SELAGINEAE)

von

H. ROESSLER

In meiner Bearbeitung der Gattungen *Hebenstretia* und *Dischisma* (ROESSLER 1979) habe ich auf S. 6 behauptet, daß die beiden Gattungen, trotz weitgehender Ähnlichkeit sowohl in ihren vegetativen Merkmalen als auch in der Gestalt der stark zygomorphen Blütenkrone, in der Ausbildung des Kelches deutlich und scharf getrennt seien. Diese Aussage muß auf Grund eines neuen Fundes etwas abgeschwächt werden. Die in Frage stehende Aufsammlung, welche sich unter dem mir freundlicherweise vom Herbarium Missouri Botanical Garden, St. Louis (MO) zugesandten Material befand, stellt eine neue Art dar. Überraschenderweise bereitet bei ihr die Gattungszuordnung Schwierigkeiten. Der Kelch ist häutig wie bei *Hebenstretia*, aber so tief zweigeteilt, wie dies bei keiner anderen Art dieser Gattung der Fall ist (vgl. die beigefügte Abbildung mit den entsprechenden Kelch-Abbildungen in obengenannter Arbeit S. 116 ff.). Würde die Zweiteiligkeit des Kelches an sich für *Dischisma* sprechen, so sind doch bei letzterer Gattung die beiden Kelchblätter stets völlig getrennt und außerdem meist schmal und stark bewimpert. Lediglich diejenigen von *D. fruticosum* (L. f.) Rolfe sind in ihrer Gestalt mit denen unserer neuen Art zu vergleichen, doch ist an eine nähere Beziehung beider Taxa wegen anderer abweichender Merkmale wohl nicht zu denken. So besteht meines Erachtens kein Zweifel, daß die neue Art in die Gattung *Hebenstretia* zu stellen ist, innerhalb der sie durch die extrem tiefe, aber nicht ganz bis zum Grunde durchgehende Teilung des Kelches eine Sonderstellung einnimmt. Auch das Vorhandensein eines orangefarbenen Schlundfleckes auf der Krone spricht für *Hebenstretia*, da bei *Dischisma* ein solcher stets fehlt. Die nicht spaltende, symmetrisch entwickelte Frucht dagegen könnte ebenso gut bei der einen wie bei der anderen Gattung vorkommen.

Hebenstretia anomala Roessler, spec. nov.

Planta annua cr. 10-15 cm alta a basi laxe ramosa. Rami pilis brevissimis (cr. 0,1-0,2 mm longis) vestiti. Folia in parte inferiore opposita, superne alterna, anguste lineari-lanceolata, 15-30 mm longa, 1,5-4 mm lata, basin versus paulum angustata, remote dentata dentibus cr. 0,5 (-1) mm exsertis vel partim subintegerrima, basin versus pilis minutissimis ut in ramis obsita, ceterum glabra. Spicae densae 3-5 cm longae. Bracteae late ovatae in apicem obtusiusculum prolongatae 8-9 mm longae marginibus hyalinis minutissime ciliatis ceterum glabrae. Calyx 5 mm longus profunde bipartitus lobis duobus basi ad 0,5-1 mm autem connatis hyalinis ad apicem minutissime ciliolatis ceterum glabris. Corolla alba maculo aurantiaco ornata 18-21 mm longa lobis linearibus 3-5 mm longis. Antherae oblongae cr. 2 mm longae filamentis brevibus. Fructus oblongus 5-6 mm longus non in duo mericarpia secedens seminibus duobus inter se aequalibus.

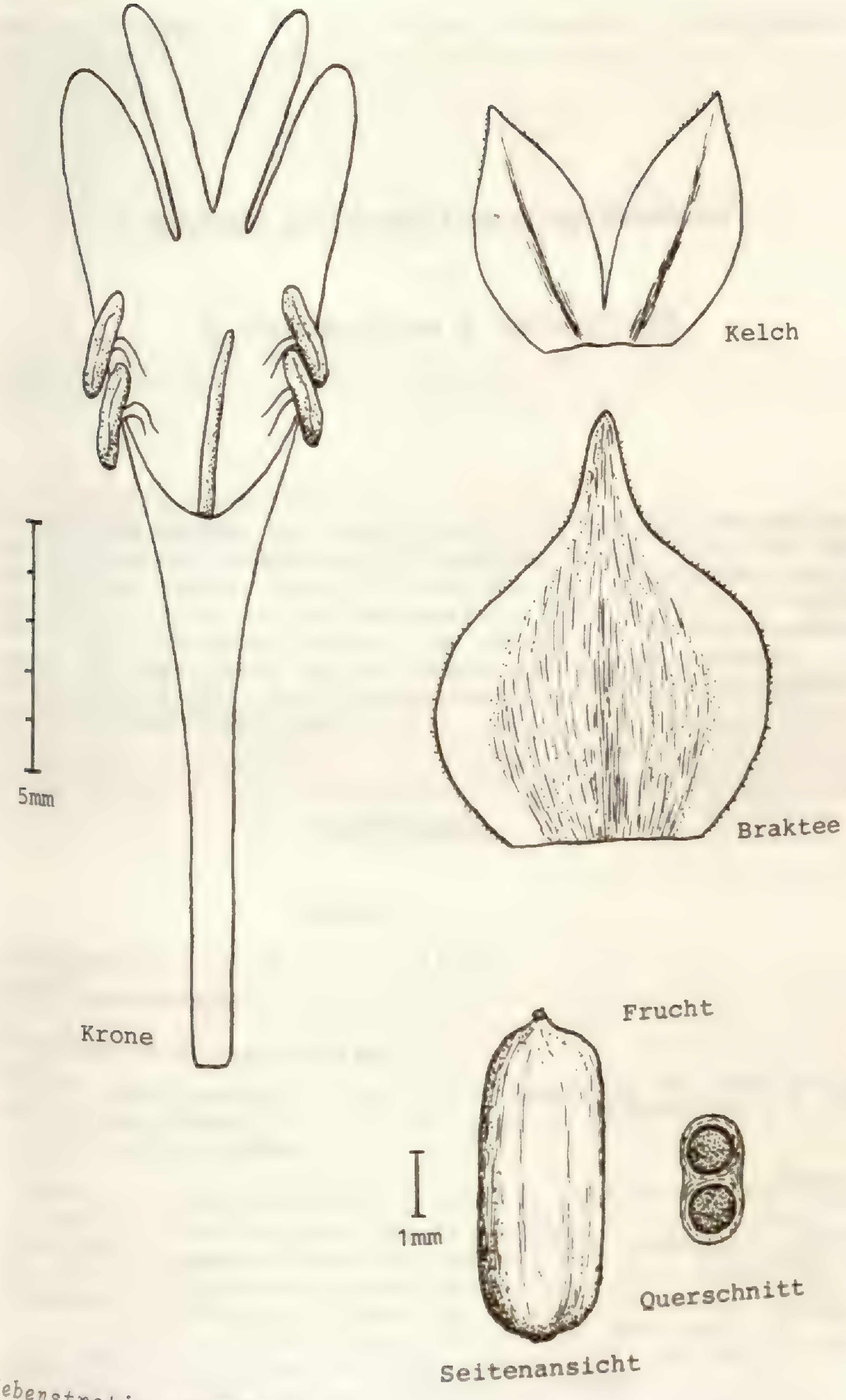
C a p e P r o v i n c e

3119 (Calvinia) DA. Kareeboomfontein, Calvinia (W of Rebunie), 3.9.1974, leg. W.J. HANEKOM 2376 (MO, holotypus).

Es sei hier noch eine Berichtigung angefügt. Auf S. 77 meiner Revision (ROESSLER 1979) habe ich unter *Hebenstretia angolensis* den Namen *H. rariflora* A. Terrac. als Synonym angeführt, ohne den Typus gesehen zu haben. Herr Dr. M. THULIN, Uppsala, hat mich dankenswerterweise darauf aufmerksam gemacht, daß diese Art gar keine *Hebenstretia* ist, sondern zur Gattung *Chascanum* (Verbenaceae) gehört als *C. rariflorum* (A. Terrac.) Moldenke in Phytologia 1: 167 (1935). Vgl. hierzu auch J.B. GILLETT in Kew Bull. 1955: 135 (1955).

Lit.:

ROESSLER, H. 1979. Revision der Gattungen *Hebenstretia* L. und *Dischisma* Choisy (Scrophulariaceae - Selagineae). - Mitt. Bot. München 15: 1-160.



Hebenstretia anomala

Mitt. Bot. München 18	p. 187 - 200	15.12.1982	ISSN 0006-8179

WEITERE NEUFUNDE AUS SÜDWESTAFRIKA

von

H. ROESSLER und H. MERXMÜLLER

Mehrfach wurden von uns in den letzten zehn Jahren Ergänzungen zu H. MERXMÜLLER, Prodromus einer Flora von Südwestafrika, Lehre 1966-1972, mitgeteilt. Inzwischen hat die Bestimmung weiteren neu gesammelten oder uns übermittelten Materials eine ganze Anzahl von für die Flora Südwestafrikas neuen Gattungen bzw. Arten ergeben, die hier erstmals publiziert werden. Die Numerierung der Familien entspricht derjenigen im "Prodromus".

23. POLYGONACEAE

Rumex L.

R. crispus L., Sp. Pl.: 335 (1753)

Typus: aus Europa

Vorkommen in Südwestafrika:

2816 BB (Oranjemund). Distr. LUS: Umgebung von Sendlingsdrift, Oranje-Ufer, 1.10.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32 412 (M, PRE, WIND).

Nach K.H. RECHINGER fil., dem wir auch die Überprüfung der vorliegenden Aufsammlung verdanken, ist *R. crispus* heute fast über die ganze Erde verbreitet, mit Sicherheit heimisch aber nur in Europa und Vorderasien (vgl. K.H. RECHINGER fil., Monograph of the Genus Rumex in Africa, Bot. Not. Suppl. 3: 3, p. 76 ff., 1954). Auch in Afrika, besonders im südlichen Afrika ist die Art weit verbreitet. So kann das Vorkommen am unteren Oranje nicht überraschen.

Mit den drei Arten des "Prodromus" und dem in Mitt. Bot. München 12: 351-356 (1976) behandelten *R. marschallianus* umfaßt die Gattung in Südwestafrika nunmehr fünf Arten. Von *R. marschallianus* unterscheidet sich *R. crispus* (ebenso wie die drei anderen Arten) durch die ganzrandigen, höchstens ganz schwach gezähnelten Valven; von *R. lativalvis* Meisner und *R. sagittatus* Thunb. durch die länglich-lanzettlichen, nicht pfeilförmigen Blätter, von *R. lanceolatus* Thunb. durch (meist) nur eine schwielentragende Valve sowie durch größere, am Rand deutlich gewellte Blätter und reicher verzweigte Blütenstände. Die Pflanzen der vorliegenden Aufsammlung sind bis 1,20 m hoch, die Grundblätter haben eine Größe bis zu 50:10 cm.

73. POLYGALACEAE

Polygala L.

P. affinis DC., Prodr. 1: 322 (1824)

Typus: aus Kapland

Vorkommen in Südwestafrika:

2716 CA (Witpütz). Distr. LUS: Aurusberge, Gipfel und Hänge östlich des Gipfels, südlich vom Bakenberg, 21.9.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32 227 (M, PRE, WIND).

2716 DC (Witpütz). Distr. LUS: Farm Spitzkop (LUS 111), in der Felswand am oberen Hang, 25.9.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32 281 (M, PRE, WIND).

Für die Bestätigung der Bestimmung danken wir Herrn J. PAIVA (Coimbra).

P. affinis ist eine (nach J. PAIVA in litt.) sehr variable Art mit einer weiten, aber lückenhaften Verbreitung in der Kapprovinz. Die nächsten Fundorte liegen im Namaqualand (siehe hierzu M.R. LEVYNS in Journ. S. Afr. Bot. 21: 40, 1955). Eine Anzahl weiterer kapensischer Florenelemente, die in den letzten Jahren im südlichen Südwestafrika festgestellt wurde, ist bei H. MERXMÜLLER & H. ROESSLER in Mitt. Bot. München 15: 366 (1979) genannt.

Die im folgenden genannten Merkmale beziehen sich nur auf das aus Südwestafrika vorliegende Material und berücksichtigen nicht die Variabilität der Art in ihrem übrigen Verbreitungsgebiet.

Niedriger, ausgebreitet wachsender Halbstrauch, am Grund verholzt, mit langen, dünnen Ästchen, diese und die Blätter gleichmäßig dicht mit sehr kurzen (0,1-0,2 mm langen), leicht anliegenden Haaren bedeckt. Blätter schmal-lanzettlich, spitz, 7-16:2-4 mm, sehr kurz gestielt. Blüten in kurzen, wenigblütigen, seitenständigen Trauben, grün-violett bis schmutzig-

violettrosa. Tragblätter stehenbleibend. Äußere Kelchblätter frei, 2-3 mm lang, wie die Blätter kurzhaarig. Flügel breit-eiförmig, 5-7:4-4,5 mm, kahl oder nur am Grund mit wenigen kurzen Haaren. Seitliche Kronblätter ca. 4 mm, Schiffchen 5-6 mm lang. Kapsel kahl. Samen mit Karunkula.

122. VERBENACEAE

Verbena L.

V. litoralis Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. Sp. 2: 276 (1817)

Typus: aus Peru

Vorkommen in Südwestafrika:

2818 CD/DC (Warmbad). Distr. WAR: Farm Gaidip (WAR 146), unweit Oranje River, am Seitenkanal im Ackerland, 7.10.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32 531 (M, WIND).

Die aus Südamerika stammende Pflanze ist hiermit für Südwestafrika erstmals als Unkraut nachgewiesen.

Aufrechtes, bis etwa 80 cm hohes Kraut mit vierkantigem Stengel. Blätter gegenständig, lanzettlich bis schmal-lanzettlich, scharf gezähnt. Blüten klein, hellviolett, in schmalen Ähren und diese wiederum in weitverzweigten Rispen angeordnet.

124. SOLANACEAE

Lycopersicon Miller

L. pimpinellifolium (L.) Miller, Gard. Dict. ed. 8, n. 4 (1768).

Typus: aus Peru

Syn.: *Solanum pimpinellifolium* L., Cent. Pl. 1: 8 (1755).

Vorkommen in Südwestafrika:

2817 AA (Vioolsdrif). Distr. LUS: 8 km östlich Lorelei, am Oranje aufwärts, am Ufer in dichtem Bestand, 2.10.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32 448 (M, PRE, WIND). - Nuob Rivier, 3 km nördlich Einmündung in den Oranje, im steinigen Rivierbett, leg. W. GIESS 13 848 (M, WIND).

Eine an den genannten, sehr abgelegenen Fundstellen offenbar völlig eingebürgerte Pflanze, deren unmittelbare

Herkunft kaum klärbar erscheint.

Stark verzweigtes, ausgebreitetes Kraut, dicht kurzhaarig und drüsig. Blätter unterbrochen unpaarig gefiedert, die Blättchen gestielt, eiförmig, ganzrandig bis leicht gewellt bis gebuchtet. Trugdolden nicht in den Blattachseln stehend. Blüten 5-zählig. Kelchzipfel linealisch, an der Frucht zurückgeschlagen. Krone gelb, die Zipfel radförmig ausgebreitet. Frucht eine orangerote Beere von ca. 1 cm Durchmesser.

Nicotiana L.

N. longiflora Cav., Descr. Pl.: 106 (1802)

Typus: aus Südamerika

Vorkommen in Südwestafrika:

2816 BB (Oranjemund). Distr. LUS: Auf ausgetrockneten Überflutungsflächen am Oranje bei Fähre östlich Sendlingsdrift, 21.9.1972 (noch nicht blühend), leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 28688 (M). - 3 km östlich Sendlingsdrift, im Ufersand am Oranjeufer, 1.10.1977 (blühend), leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32414 (M, WIND).

Neben der weitverbreiteten *N. glauca* R. Graham und der in den Bergen der Namib endemischen *N. africana* Merxm. (siehe H. MERXMÜLLER & K.P. BUTTLER in Mitt. Bot. München 12: 91-103, 1975) ist die aus Südamerika stammende, am unteren Oranje eingebürgerte *N. longiflora* nunmehr die dritte Art der Gattung in Südwestafrika. Von den beiden anderen Arten ist sie schon allein durch die sehr langen (8-10 cm) und engen Kronröhren leicht zu unterscheiden.

Pflanze krautig, einjährig oder kurzlebig-ausdauernd, bis etwa 1 m hoch, mit grundständiger Blattrosette. Rosettenblätter bis ca. 30:12 cm, elliptisch bis verkehrt-eiförmig, in einen geflügelten Blattstiel zusammengezogen, am Rand gewellt und oft auch leicht gebuchtet. Stengelblätter kleiner und mehr lanzettlich. Blütenstand sehr locker. Blüten grünlich mit rötlichem Anflug.

139. ASTERACEAE

Dimorphotheca Moench

D. cuneata (Thunb.) Less., Syn. Gen. Comp.: 257 (1832)

Typus: aus Kapland

Syn.: *Calendula cuneata* Thunb., Prodr. Pl. Cap.: 164 (1800).

Vorkommen in Südwestafrika:

2115 DA (Karibib). Distr. OM: Erongo mountains, Farm Bergsig (OM 167), rocky area, 16.4.1978, leg. P. CRAVEN 830 (WIND; M: photo).

D. cuneata hat ihr Hauptverbreitungsgebiet in der Karroo (vgl. die Punktkarte bei T. NORLINDH, Studies in the Calenduleae, I: 404, 1943); nach Osten erstreckt sich ihr Areal bis in den östlichen Teil der Kapprovinz, nach Norden ins Namaqualand und bis gegen Botswana. Das neu entdeckte Vorkommen im Erongogebirge ist ein weit abgelegener, isolierter Fundort, den wir vorläufig nicht so recht zu interpretieren vermögen. Immerhin sollte dieser überraschende Fund ein Ansporn für eine intensivere Erforschung des botanisch noch recht schlecht bekannten Gebirges sein.

Dimorphotheca cuneata
(Verbreitung in Südafrika
nach NORLINDH l.c.)

Von den übrigen drei Arten Südwestafrikas unterscheidet sich *D. cuneata* durch ihren strauchigen Wuchs (bis 1 m hoch) und die obovaten, keilförmig verschmälerten, nur 1-2 cm langen und 3-8 mm breiten, grob gezähnten Blätter. Die Köpfchen haben einen Durchmesser von 3-4 cm, die Zungenblüten

sind oberseits weiß, unterseits blau bis violett.

Leider ist das vorliegende Material sehr spärlich und befindet sich nicht mehr im blühenden Zustand; immerhin sind reife Früchte vorhanden.

Pteronia L.

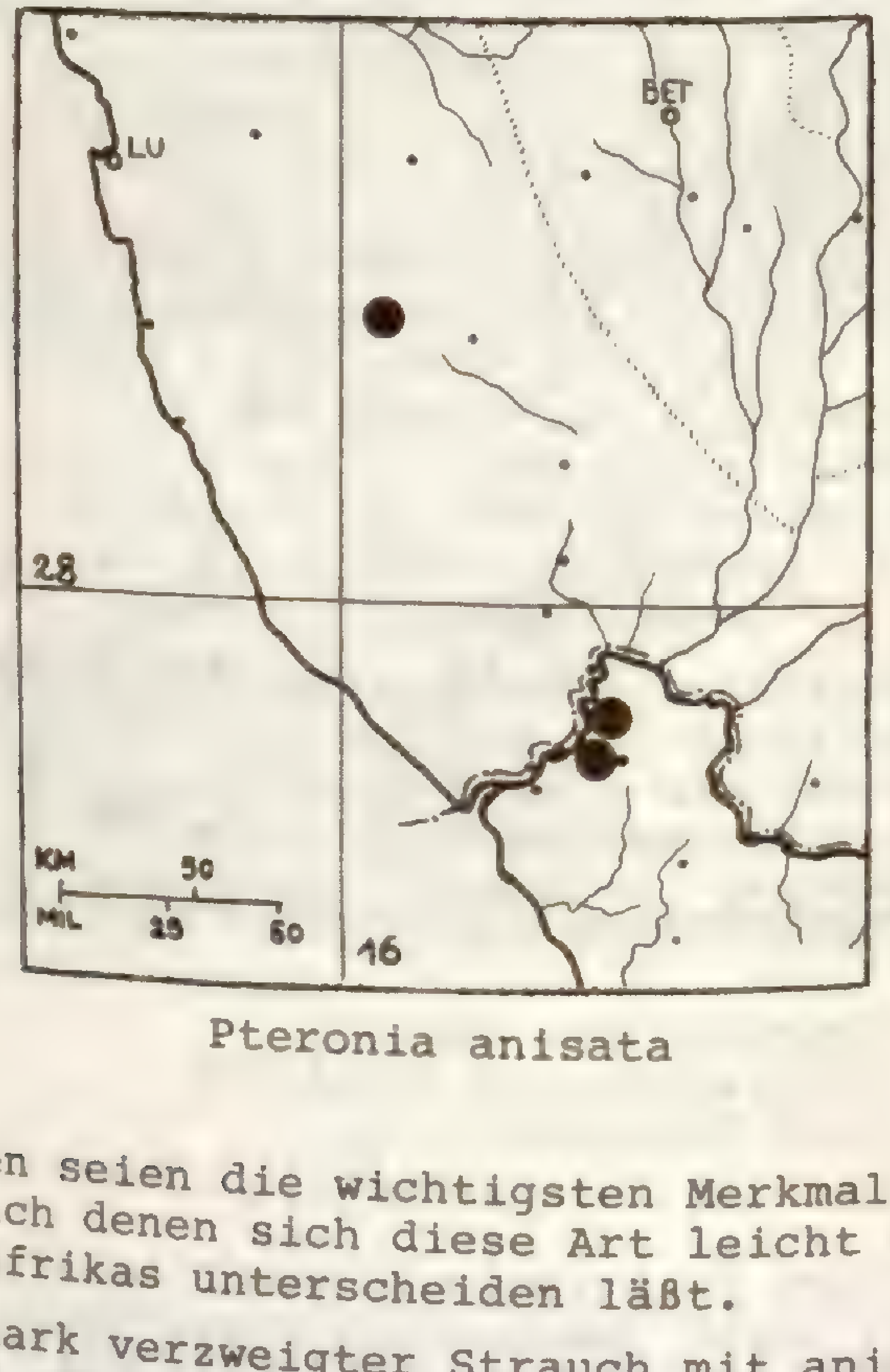
P. anisata B. Nord. in Bot. Not. 124: 10 (1971)

Typus: aus Namaqualand (Richtersveld)

Vorkommen in Südwestafrika:

2716 AA (Witpütz). Distr. LUS: Diamantgebiet 1, Tsaus, Spinnenberg im Gestein. Okt. 1977, leg. W. WENDT 15/3 (M, WIND).

Die Art wird von B. NORDENSTAM (l.c.: 12) von zwei Standorten im Richtersveld angegeben: "Cornell's Kop, N. slopes" und "Mountain between Numees and Hell's Kloof". Der neue Fundort auf südwestafrikanischem Gebiet liegt 160-170 km nordwestlich davon (siehe folgende Karte).



Pteronia anisata

Im folgenden seien die wichtigsten Merkmale von *P. anisata* aufgeführt, nach denen sich diese Art leicht von den übrigen Arten Südwestafrikas unterscheiden läßt.

Kleiner, stark verzweigter Strauch mit anisartigem Geruch. Jüngere Zweige rötlichbraun. Blätter gegenständig, am Grund paarweise verbunden, abstehend und ± zurückgebogen, linealisch

1-2 cm lang und ca. 1,5 mm breit bzw. dick, etwas abgeflacht bis ± dreikantig, grün, die Oberfläche etwas höckerig-runzelig auf Grund von eingelagerten Drüsen; kahl bis auf weiße Haarbüschel in den Blattachseln. Köpfchen einzeln an den Zweigenden bzw., wenn die obersten Äste verkürzt, zu dreien ± genähert, 7-8-blütig. Hülle länglich-zylindrisch bis leicht glockenförmig, ca. 10 mm hoch und 5-6 mm breit. Hüllblätter ca. 3-4-reihig, eiförmig-länglich, stumpf, derb, gelblich, mit dunkelbraunen, drüsigen Längslinien und farblos-hyalinen Rändern. Unterste Hüllblätter in die obersten Blätter übergehend. Blüten gelb. Achänen obovat, 3-4 mm lang, 2 mm breit, dicht seidig behaart, mit halsartiger Einschnürung am Grund des Pappusansatzes. Pappusborsten zahlreich, am Grund in einen 0,5 mm hohen Ring verwachsen, bis 10 mm lang, schmutzig-rötlich, die äußeren etwas kürzer und dünner als die inneren.

Diese neue Sippe hat nichts zu tun mit *P. anisata* Dinter ex Merxm., nom. nud. in syn., einem Namen, der zu *P. glabra* L. f. gehört.

160. GRAMINEAE (POACEAE)

B. DE WINTER & P. VORSTER haben unter dem Titel "Comments on the treatment of the Poaceae in the Prodromus einer Flora von Südwestafrika (1970)" in Bothalia 11: 295-297 (1974) bereits eine Zusammenstellung von neu aufgetretenen Arten, taxonomischen Änderungen sowie abweichenden Bestimmungen gegeben. Im folgenden werden weitere neue Taxa mitgeteilt.

Bewsia Goossens

B. biflora (Hackel) Goossens in S. Afr. Journ. Sci. 37: 184 (1941)

Typus: aus Transvaal

Syn.: *Diplachne biflora* Hackel in Bull. Herb. Boiss. 3: 387 (1895).

Vorkommen in Südwestafrika:

1720 CC (Sambio). Distr. GRN: 2,4 miles E. of Masari Camp on road to Nyangana, 5.1.1956, leg. B. DE WINTER & H.J. WISS 4086 (M).

Die Art ist bereits von B. DE WINTER & P. VORSTER in Bothalia 11: 296 (1974) für Südwestafrika aufgeführt, und zwar unter dem Namen *Diplachne biflora*. Wir schließen uns der Auffassung von W.D. CLAYTON in Fl. Trop. E. Afr.,

Gramineae (part 2): 286 (1974) und von R.A. DYER, The Genera of Southern African Flowering Plants, vol. 2: 859 (1976) an, nach der *D. biflora* den Typus einer eigenen, monotypischen Gattung *Bewsia* darstellt.

Bewsia unterscheidet sich von *Diplachne* durch am Rücken begrannte Deckspelzen und gebärteten Kallus.

Ausdauerndes, horstbildendes Gras mit aufrechten, ca. 40-80 cm hohen Halmen. Blattspreiten schmal, fein zugespitzt, etwas starr und rauh. Ligula häutig, gestutzt. Blütenstand eine etwas zusammengezogene, aus ca. 6-15 an einer Achse zerstreut angeordneten Trauben bestehende Rispe. Ährchen kurz gestielt, 5-7 mm lang, rötlichbraun, leicht seitlich zusammengedrückt, 2-5-blütig, das oberste Blütchen steril, die Achse bei der Reife über den Hüllspelzen abbrechend. Hüllspelzen unter sich fast gleich, 1-nervig, zugespitzt, die obere etwa so lang wie die unterste Deckspelze. Deckspelzen schwach gekielt, an der Spitze meist kurz zweilappig, mit kurzer, die Spelze manchmal nicht überragender, im oberen Drittel auf dem Rücken entspringender Granne, am Rücken in der unteren Hälfte dicht seidig behaart.

Chloris Swartz

C. pycnothrix Trin., Gram. Unifl.: 234 (1824)

Typus: aus Brasilien

Vorkommen in Südwestafrika:

1917 BA (Tsumeb). Distr. GR: 8 km östlich von Tsumeb am Weg nach Grootfontein, 3.3.1964, leg. W. GIESS 7786 (M, WIND).

1917 CA (Tsumeb). Distr. GR: Farm Kumkauas (GR 552), Nähe Farmhaus, 9.3.1973, leg. W. GIESS 12511 (M, WIND). - Farm Kumkauas, auf dem Hof des Farmhauses, 7.3.1974, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 30119 (M, PRE, WIND). - Farm Kumkauas, 30.3.1953, leg. H. KINGES 2903 (M).

2017 AC/AD (Waterberg). Distr. OTJ: Waterberg, am Kampplatz bei der alten Polizeistation, 28.4.1963, leg. W. GIESS, O.H. VOLK & B. BLEISSNER 6615 (M).

Die letztgenannte Aufsammlung ist im "Prodromus" (160: 48) fälschlich unter *C. virgata* zitiert. B. DE WINTER & P. VORSTER in Bothalia 11: 295 (1974) führen sie als *C. radiata* (L.) Swartz auf. Mit S.A. RENVOIZE (in Fl. Trop. E. Afr., Gramineae (part 2): 341, 1974) sind wir jedoch der Meinung, daß *C. pycnothrix* eine von der mittel- bis südamerikanischen *C. radiata* durchaus verschiedene und getrennt zu haltende Art darstellt.

Unter dem Namen *C. pycnothrix* findet sich die Art für Südwestafrika angegeben bei O.H. VOLK, Gräser des Farmgebietes von Südwestafrika, Windhoek 1974, p. 34.

Merkmale von *C. pycnothrix*: Einjähriges, aufrechtes, manchmal auch etwas niederliegend-aufsteigendes und an den unteren Knoten wurzelndes, bis etwa 50 cm hohes Gras. Blattspreiten flach, 3-5,5 mm breit, am Ende stumpf. Ähren meist zu 4-7 (selten mehr), etwa 4-6 cm lang. Untere Deckspelze am Kiel und an den Rändern rauh, 2,5-3 mm lang, mit 11-27 mm langer, oft rötlich-violetter Granne. Sterile Deckspelze sehr klein, mit einer wesentlich kürzeren Granne.

An den auffallend abgestumpften Blättern ist *C. pycnothrix* leicht zu erkennen. Von der ebenfalls einjährigen und langgrannigen *C. virgata* Swartz ist sie durch die nur rauhe, keine Haarbüschel tragende fertile Deckspelze gut zu unterscheiden.

Dinebra Jacq.

Locker büschelig wachsendes, einjähriges Gras, etwa 30-60 cm hoch oder höher. Blattspreiten flach, 4-7 mm breit. Ligula häutig, etwas zerschlitzt. Blütenstand meist über 10 cm lang, aus zahlreichen, an einer aufrechten, geraden Achse unregelmäßig, aber meist ziemlich dicht angeordneten Ähren bestehend; letztere 7-25 mm (oder gelegentlich bis 50 mm) lang, steif abstehend, bei der Reife zurückgebogen. Ährchen 1-3-blütig, 5-9 mm lang, seitlich zusammengedrückt, in wechselnder Zahl an der abgeflachten Achse stehend und sich seitlich überdeckend. Hüllspelzen unter sich fast gleich, lang grannenförmig zugespitzt, scharf gekielt, die Blüten weit überragend. Deckspelzen 3-nervig, schwächer gekielt, dünnhäutig, spitz bis kurz zweilappig.

D. retroflexa (Vahl) Panzer in Denkschr. Acad. Wiss. München 1813: 270 (1814)

Typus: aus Indien

Syn.: *Cynosurus retroflexus* Vahl, Symb. Bot. 2: 20 (1791)

Vorkommen in Südwestafrika:

1715 BD (Ondangua). Distr. OVA: Oshikango, leg. R.J. RODIN 9073 (M).
1817 DA (Tsintsabis). Distr. GR: Farm Falkenhain (GR 303), am Vleyrand, 19.4.1978, leg. W. GIESS 15097 (M, WIND).
1915 BD (Okaukuejo). Distr. ETO: Etoschapfanne, nahe Ombika, 17.4.1978, leg. W. GIESS 15080 (M, WIND).
1917 AB (Tsumeb). Distr. GR: Farm Welverdiend (GR 863), an der Straße, 24.3.1971, leg. W. GIESS 11297 (M, WIND).

Dinebra retroflexa ist im tropischen Afrika sowie in Vorder- und Südasien weit verbreitet. B. DE WINTER & P. VORSTER geben sie in Bothalia 11: 297 (1974) für den Caprivi-Strip an. Für das Gebiet des "Prodromus" ist sie unseres Wissens bisher noch nicht publiziert worden.

Ehrharta Thunb.

Zwei Arten dieser Gattung wurden neu für Südwestafrika nachgewiesen:

E. brevifolia Schrader in Götting. Gelehrt. Anz. 3: 2077 (1821)

Typus: aus Kapland

Vorkommen in Südwestafrika:

2715 BD (Bogenfels). Distr. LUS: Klinghardt-Gebirge 21.9.1922, leg. K. DINTER 3862 pro parte (M). - Klinghardtberge, nördlicher Teil, Quarzithügel, 18.9.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32166 (M, WIND).

Beide Aufsammlungen entsprechen der var. *cuspidata* Nees (gegenüber dem Typus etwas längere Ährchen, zweite Deckspelze mit kurzer Grannenspitze).

Die Art ist bereits von DINTER in Feddes Repert. 17: 189 (1921) für "Südwestafrika" genannt worden, aber auf Grund des südlich der Grenze liegenden Fundes von DREGE. Auf denselben Beleg bezieht sich vermutlich auch die Angabe für Südwestafrika bei L. CHIPPINDALL, The Grasses and Pastures of South Africa: 42 (1955). Der erste wirkliche Beleg aus Südwestafrika ist der Fund DINTERs aus dem Jahr 1922 aus dem Klinghardtgebirge, der jedoch zusammen mit der habituell ähnlichen, am gleichen Standort wachsenden *E. pusilla* Nees unter der gleichen Sammelnummer 3862 ausgegeben und für letztere gehalten wurde, so daß er bis jetzt unentdeckt geblieben war.

E. calycina Sm., Pl. Ic. Ined.: t. 33 (1790)

Typus: aus Kapland

Vorkommen in Südwestafrika:

2716 DA (Witpütz). Distr. LUS: Zebrafontein (LUS 87), Süd-Berghang in Gesteinsspalten, 24.9.1972, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 28784 (M, PRE, WIND).
2716 DC (Witpütz). Distr. LUS: Farm Spitzkop (LUS 111), am oberen Berghang zwischen Grobgestein, 25.9.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32315 (M, PRE, WIND).

Auch diese Art ist bereits von L. CHIPPINDALL, l.c.: 43 (1955) für "S.W. Africa" angegeben worden; offensichtlich ist damit das Gebiet des unteren Oranje, aber südlich des Flusses, gemeint, wie aus der Punktkarte p. 42 hervorgeht.

Der im Prodromus (160: 72/73) für die Gattung *Ehrharta* gegebene Schlüssel ist zur Aufnahme der beiden neu hinzugekommenen Arten wie folgt zu ändern:

Erste und zweite Deckspelze deutlich querrunzelig, kahl oder nur in der unteren Hälfte behaart:
E. delicatula, *E. triandra*, *E. longifolia* (ohne Änderung)

Deckspelzen glatt, die erste und die zweite ± dicht weißseidig behaart

Einjährige Gräser, kaum über 20 cm hoch, oft etwas niederliegend-ausgebreitet mit gekniet aufsteigenden Halmen

Erste und zweite Deckspelze nahezu gleich lang, die erste nur unwesentlich kürzer als die zweite, beide in eine kurze Granne zugespitzt. Hüllspelzen untereinander fast gleich, 6-6,5 mm lang, von den Grannen der Deckspelzen etwas überragt: *E. pusilla*

Erste Deckspelze nur etwa halb so lang wie die 3,5-4,5 mm lange zweite Deckspelze (und viel schmäler als diese); die erste stumpf, die zweite in ein kurzes Spitzchen auslaufend. Hüllspelzen untereinander nahezu gleich, etwa so lang wie die zweite Deckspelze und von deren Spitzchen nicht oder nur wenig überragt: *E. brevifolia*

Ausdauernde Gräser

Kräftiges Gras mit verzweigtem Rhizom und drahtigen, sehr steifen, vielknotigen und an den Knoten ± zickzackförmigen gebogenen, bis etwa 60 cm hohen Halmen. Blattspreiten (0,4-) 1-4 (-5) cm lang, 0,7-2 mm breit, steif, meist eingerollt. Rispe sehr dicht, oft von den oberen Blattscheiden hüllenartig umgeben. Ährchen 9-10 mm lang; erste und zweite Deckspelze mit kurzem Grannenspitzchen die erste etwas kürzer als die zweite: *E. virgata*

Büschelig wachsendes, horstbildendes Gras mit zarten, biegsamen, wenigknotigen, aufrechten Halmen. Blattspreiten über 10 cm lang, etwa 1-4 mm breit, weich, flach. Rispe locker. Ährchen 7-8 mm lang; die erste Deckspelze nur wenig zugespitzt, etwas kürzer und schmäler als die zweite, diese mit einem kurzen Grannenspitzchen: *E. calycina*

<u>E. virgata</u> Launert

Von dieser Art liegen nunmehr außer dem Typus weitere Aufsammlungen vor:

2715 BD (Bogenfels). Distr. LUS: Klinghardtberge, nördlicher Teil, 19.9.1977, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 32117 (M, WIND).

2715 DD (Bogenfels). Distr. LUS: Buchuberge, am Süd-Berghang zwischen Felsen, häufig zum Teil auch in angewehtem Sand; dichte, verzweigte Horste, bis 50 cm hoch, Halme zickzackförmig, Blattspreiten sehr kurz, dunkelgrün; 10.9. 1972, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 28299 (BM, M, PRE, WIND). - Buchuberge, obenauf am Südhang im Schatten von

überhängendem Fels (Jugend- bzw. Schattenform von 28 299), leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 28300 (BM, M, WIND).

Eragrostis Wolf

E. racemosa (Thunb.) Steudel, Syn. Pl. Glum. 1: 271 (1854)

Typus: aus Kapland

Syn.: *Poa racemosa* Thunb., Prodr. Pl. Cap.: 21 (1794). - *Eragrostis chalcantha* Trin. in Mém. Acad. Sci. Pétersb. sér. 6, 1: 401 (1830).

Vorkommen in Südwestafrika:

2217 CA (Windhoek). Distr. WIN: Auasberge bei Windhoek, Moltkeblick, 24.3.1969, leg. P.G. MEYER in herb. W. GIESS 10754 (M, WIND). - Farm Regenstein (WIN 32), auf dem Gipfel von Großherzog-Friedrich-Berg, im Grobgestein, 2336 m, 19.3.1972, leg. W. & B. GIESS 11645 (BM, M, WIND).

Diese sowohl im tropischen Afrika als auch in Südafrika und bevorzugt im Bergland in Höhen über 1000 m verbreitete Art hat einen isolierten Standort auf den Bergen bei Windhoek.

Zur Kennzeichnung innerhalb der zahlreichen *Eragrostis*-Arten Südwestafrikas seien folgende Merkmale genannt (Die Angaben berücksichtigen nicht die gesamte Variationsbreite der Art außerhalb unseres Gebietes):

Ausdauerndes, horstbildendes Gras, meist nur 25-30 cm hoch. Basale Blattscheiden ± dicht (jedoch nicht wollig) behaart oder auch nur schwach behaart bis kahl. Blattscheiden und -spreiten im übrigen meist locker steifhaarig. Rispe im Umriß schmal eiförmig, ausgebreitet oder höchstens schwach zusammengezogen, die Äste erster Ordnung schräg nach oben abstehend, nie wirtelig, die Äste zweiter Ordnung kurz und jeweils wenige Ährchen tragend. Ährchen 6-10-blütig, eiförmig, dunkelolivgrün, 3-5 mm lang, 2-2,5 mm breit, bei der Reife die Ährchenachse mit den Vorspelzen stehen bleibend. Ährchenstiele rauh, ohne Drüsen. Hüllspelzen einnervig, am Kiel rauh. Deckspelzen kaum zugespitzt, mit undeutlichen Nerven. Vorspelzen am Kiel rauh.

Merxmuellera Conert

M. stricta (Schrader) Conert in Senck. Biol. 51: 133 (1970)

Typus: aus Kapland

Syn.: *Danthonia stricta* Schrader in Schultes, Mant. Pl. 2: 383 (1824). - *Pentameris stricta* (Schrader) Nees in Linnaea 7: 313 (1832). - *Chaetobromus strictus* (Schrader) Nees, Fl. Afr. Austr.: 341 (1841).

Vorkommen in Südwestafrika:

2217 CA (Windhoek). Distr. WIN: Farm Regenstein (WIN 32), unterhalb des Gipfels von Großherzog Friedrich-Berg, 2336 m, 19.3.1972, leg. W. GIESS 11674 (BM, M, WIND).

M stricta unterscheidet sich von *M. rangei* (Pilger) Conert folgendermaßen:

Pflanze höher, etwa 30-60 cm hoch; Halme dünner, Blattscheiden wesentlich weniger kräftig und auffallend, an der Mündung nicht wollig, sondern mit einem dünneren und längeren Haarbüschel. Blattspreiten sehr dünn und fadenförmig, über 10 (bis ca. 30) cm lang, weniger als 1 mm im Durchmesser, nie hart und stechend. Rispe in Größe und Ährchenzahl variabel (bei unseren Exemplaren bis 4 cm lang), aber lockerer als bei *M. rangei*. Ährchen 5-8-blütig, die obersten Blütchen steril. Hüllspelzen 13-20 mm lang, 3-5-nervig. Deckspelzen mit weißen Haarbüscheln am Grund und an den Rändern, ohne die bei *M. rangei* auffallenden abstehenden Haarbüschel am Grund der Seitenlappen; oberer Teil der Mittelgranne länger als bei *M. rangei* und meist etwas gedreht.

M. stricta gehört zu denjenigen kapensischen Florenelementen, die auf den Bergen bei Windhoek einen nach Norden vorgeschobenen, isolierten Fundort besitzen. Weitere Beispiele sind etwa *Heliophila carnosa* (Thunb.) Steudel (siehe Mitt. Bot. München 15: 335, 1979), *Passerina montana* Thoday (von der inzwischen auch blühendes Material vorliegt, welches eine gesicherte Bestimmung erlaubte: V. ALVENSLEBEN in herb. GIESS 13136 vom Nordhang des Moltkeblick, 2300 m), *Stoebe plumosa* (L.) Thunb. und *Senecio hieracioides* DC. (siehe Mitt. Bot. München 12: 370, 1976).

Sacciolepis Nash

S. huillensis (Rendle) Stapf in Prain, Fl. Trop. Afr. 9: 755 (1920)

Typus: aus Angola

Syn.: *Panicum huillense* Rendle in Welw. Cat. Afr. Pl. 2: 174 (1899).

Vorkommen in Südwestafrika:

1714 DB (Ruacana Falls). Distr. OVA: Along track from Angola to Ombalantu - Ondangua, 3 miles to Ombalantu; on the more dry parts round the vley, 15.6.1963, leg. L.E. KERS (WIND).

2016 CD (Otjiwarongo). Distr. OTJ: Farm Otjihaenamaparero (OTJ 92), Quellbach durch Quarzitplatten in der Nähe der Dinosaurierspuren, im Wasser wachsend, 17.5.1978, leg. W. GIESS 15232 (M, WIND).

Ein tropisch-afrikanisch verbreitetes Gras feuchter Standorte, dessen Areal (vgl. die Verbreitungskarte bei B.K. SIMON in Kew Bull. 27: 392, 1972) von Angola her auch auf das nördliche Südwestafrika übergreift.

Durch die nur 1-1,7 mm langen Ährchen und den einjährigen Wuchs von den übrigen Arten der Gattung in Südwestafrika leicht zu unterscheiden.

Weitere Merkmale: Kleines, zartes, einjähriges Gras, bis 20 cm hoch, kahl, die Blattspreiten oberseits auf den Nerven dicht papillös. Scheinähre 1-3,5 cm lang, dicht, schmal. Untere Hüllspelze 1/2-2/3 so lang wie das Ährchen.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß die im "Prodromus" (160: 164) unter dem Namen *S. auriculata* Stapf aufgeführte Nummer DE WINTER & WISS 4310 von Andara (GRN/CA) nicht dieser, sondern der nahe verwandten Art S. rigens (Mez) A. Chev. zuzurechnen ist; siehe hierzu B.K. SIMON in Kew Bull. 27: 401 (1972).

Mitt. Bot. München 18	p. 201 - 212	15.12.1982	ISSN 0006-8179

OCTOSPORA MESLINII UND O. RUBENS (PEZIZALES), ZWEI WEITERE BRYOPHILE GALLBILDNER

von

H. ITZEROTT[1] und P. DÖBBELER[2]

Zusammenfassung:

Octospora meslinii verursacht bei *Grimmia pulvinata* büschelförmig stehende Rhizoidgallen. *O. rubens* bildet an den Rhizoiden von *Ceratodon purpureus* einzelne, gestielte Gallen. In zwei Aufsammlungen kommen zusätzlich abweichend gebaute Gallen unbekannter Zugehörigkeit vor. Die Hypertrophien werden beschrieben und abgebildet.

Summary:

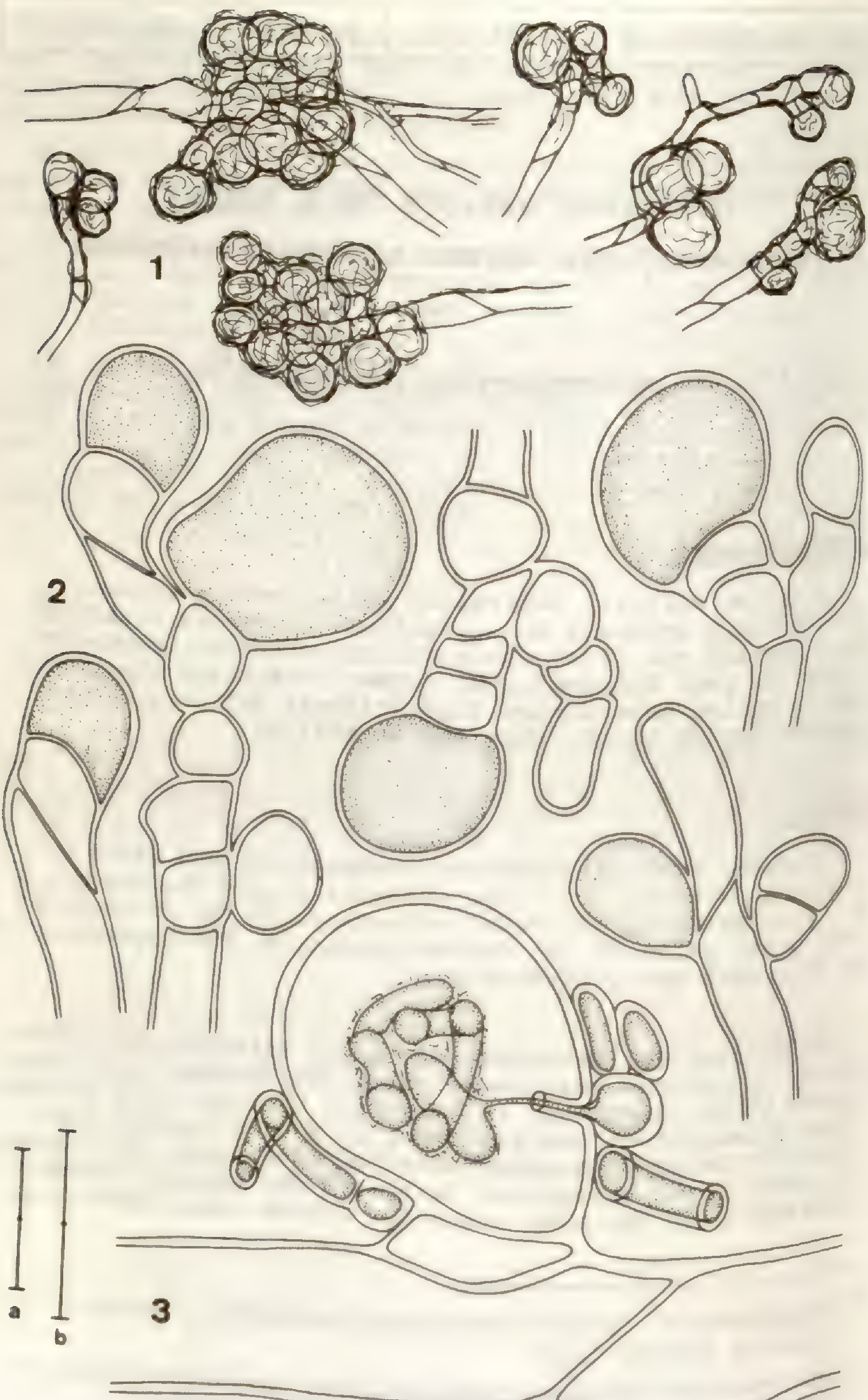
Octospora meslinii induces clustered rhizoid galls on *Grimmia pulvinata*. *O. rubens* produces single stalked galls on the rhizoids of *Ceratodon purpureus*. In two collections occur other galls of yet unknown affinity. The hypertrophies are described and illustrated.

Die Bildung von Fruchtkörpern eines Pilzes in Moosrasen beweist als solche keineswegs ein parasitisches Verhältnis, sondern könnte auch etwa in derselben Ökologie ihre Ursache haben. Entscheidend ist vielmehr, ob Hyphen lebende Mooszellen zur Nahrungsentnahme befallen oder nicht. Die daraufhin untersuchten bryophilen Vertreter der Gattung *Octospora* (Pezizales) und ihr nahe stehender Formen haben prinzipiell

---

1) Bückelhaube 7, D-6718 Grünstadt/Rheinpfalz, Bundesrepublik Deutschland.

2) Institut für Systematische Botanik, Menzinger Straße 67, D-8000 München 19, Bundesrepublik Deutschland.


1
2
3
a
b

gleich gebaute Infektionsapparate an Rhizoiden oder Blattzellen. Die Kenntnis dieser stets in Appressorien und Haustorien differenzierten Strukturen ist bedeutsam, weil sie einen Komplex neuer, diakritischer und gerade in einer ohnehin schwierigen Gruppe sehr willkommener Merkmale abgeben. Erforderlich ist aber zunächst einmal nicht die genaue Analyse der Kontaktzone, sondern der bloße Nachweis, ob sie vorhanden ist oder fehlt. Allein der Parasitismus, der im Infektionsapparat seinen sichtbaren Ausdruck findet, rechtfertigt nämlich eine Zuordnung zur *Octospora*-Verwandtschaft. Unter diesem Gesichtspunkt sind erst wenige Vertreter untersucht worden (DÖBBELER 1979, DÖBBELER & ITZEROTT 1981). Wir greifen im folgenden zwei bemerkenswerte Fälle heraus, bei denen sich das Wirt-Parasit-Verhältnis bis zur Gallbildung verfeinert hat.

Octospora meslinii (Le Gal) Svrček & Kubička auf *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. (vergl. DENNIS & ITZEROTT 1973, ITZEROTT 1978, 1981). - Abb. 1

G a l l e n 20-70 (100) µm im Durchmesser, kugelig, seltener ellipsoidisch oder leicht unregelmäßig, mit 1-3 (5) µm dicker, farbloser oder brauner Wand, terminal an etwa 10-20 µm dicken, teils längeren, teils sehr kurzen, sich verzweigenden Rhizoiden, zu wenigen oder vielen und dann oft dicht gedrängt, so daß bis zu 350 µm im Durchmesser erreichende Büschel entstehen. - H y p h e n h ü l l e einzellschichtig, einen geschlossenen Mantel bildend oder unvollständig und auf einige, die Appressorien umgebende Zellen beschränkt, Hyphenzellen gerne verzweigt und ineinandergreifend. - A p p r e s s o r i e n wenig ausgeprägt, oft aber größer als die Hüllhyphen, bisweilen interkalar. - I n f e k t i o n s h y p h e n den Appressorien entspringend, vorherrschend in Einzahl pro Galle, bis 10 µm lang und sich oft im Galleninneren blasenförmig erweiternd, manchmal von einer deutlichen, bis 4,5 µm dicken Lignituberröhre umgeben. - H a u s t o r i e n aus 3-7 µm dicken, septierten, ineinander verschlungenen Fäden, gerne von etwas Restplasma umgeben, die Gallen selten ganz ausfüllend. - H y p h e n (3) 4-8 (9) µm dick, teilweise sehr dickwandig, häufig mit (mehrfachen) Durchwachsungen.

Abb. 1: *Octospora meslinii* (Dö 4044)

1. Büschelförmige Rhizoidgallen; Maßstab b = 200 µm. - 2. Einzeln an kurzzelligen Rhizoiden gebildete Gallen im optischen Schnitt, infizierte Zellen punktiert, Hyphen nicht eingezeichnet; Maßstab a = 40 µm. - 3. Galle mit Infektionsapparat im Schnitt; Maßstab b = 20 µm.

Untersuchte Belege:

Deutschland, Rheinland-Pfalz: Kreis Bad-Dürkheim/Weinstr., Pochel in den Weinbergen bei Asselheim bei Grünstadt, 25.XI. 1980 H. ITZEROTT (Dö 4047 in GZU); 6.XII.1980 H. ITZEROTT (Dö 4042 in M); 3.I.1982 H. ITZEROTT & P. DÖBBELER (Dö 4038 in M). - Kreis Bad-Dürkheim/Weinstr., Mauer in den Weinbergen bei Bockenheim bei Grünstadt, 15.XI.1980 H. ITZEROTT (Dö 4046 in GZU); 6.XII.1980 H. ITZEROTT (Dö 4044 in M); 25.XII.1980 H. ITZEROTT (Dö 4045 in M); 3.I.1982 H. ITZEROTT & P. DÖBBELER (Dö 4064 in M).

Die *Grimmia*-Rhizoiden neigen offenbar vor allem im Kontaktbereich zum Substrat dazu, sich stärker zu verzweigen und kurze, aufgetriebene Zellen zu bilden. Diese Anlage scheint der Pilzbefall zu fördern, so daß die Gallen hier weniger scharf von den pilzfreien Rhizoiden getrennt sind als bei anderen gallbildenden Octosporen. Die nicht infizierten, abgerundeten Rhizoidzellen sind jedoch stets braunwandig und liegen gerne zu mehreren hintereinander, während die Gallen oft farblose Wände haben, terminal stehen und außerdem fast immer einen wesentlich größeren Durchmesser aufweisen. Die taxonomische Literatur über Moose enthält nur wenige Angaben über Rhizoiden (CRUNDWELL 1979). Daß nach SCHIMPER (1848) "Wurzelknöllchen" bei *Grimmia pulvinata* vorkommen, die trotz mancher Mühe seitdem niemand wiedergefunden hat, könnte in einer Fehldeutung der dem Substrat anhaftenden, kurzzelligen Rhizoiden seine Erklärung finden.

Die drei rhizoidparasitischen *Grimmia pulvinata* besiedelnden *Octospora*-Arten, *O. grimmiae* Dennis & Itzerott, *O. meslinii* und *O. musci-muralis* Graddon, unterscheiden sich in den Merkmalen der Apothecien und Sporen (vergl. DENNIS & ITZEROTT 1973, ITZEROTT 1981), in den Eigenschaften des Myzels und im biologischen Verhalten. *O. meslinii* ist durch ihre büschelförmigen, an der Stämmchenbasis gebildeten Gallen gut definiert. Die anderen beiden Arten verursachen keine Hypertrophien. Ihre Infektionsapparate weichen vor allem durch die unterschiedliche Zellenzahl der Appressorien voneinander ab (DÖBBELER 1979).

Octospora rubens (Boud.) Moser auf *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. (vergl. DENNIS & ITZEROTT 1973, ITZEROTT 1981)

gestielte Gallen (Abb. 2, 3):

G a l l e n (18) 25-60 (90) µm im Durchmesser, vorherrschend kugelig, seltener eiförmig, ellipsoidisch oder leicht unregelmäßig, mit 1-2 (4) µm dicker, hell- bis dunkelbrauner, bei Beleg 4076 gewöhnlich farbloser Wand (weil an farblosen Rhizoiden gebildet); einzeln, meistens terminal an 2,5-7

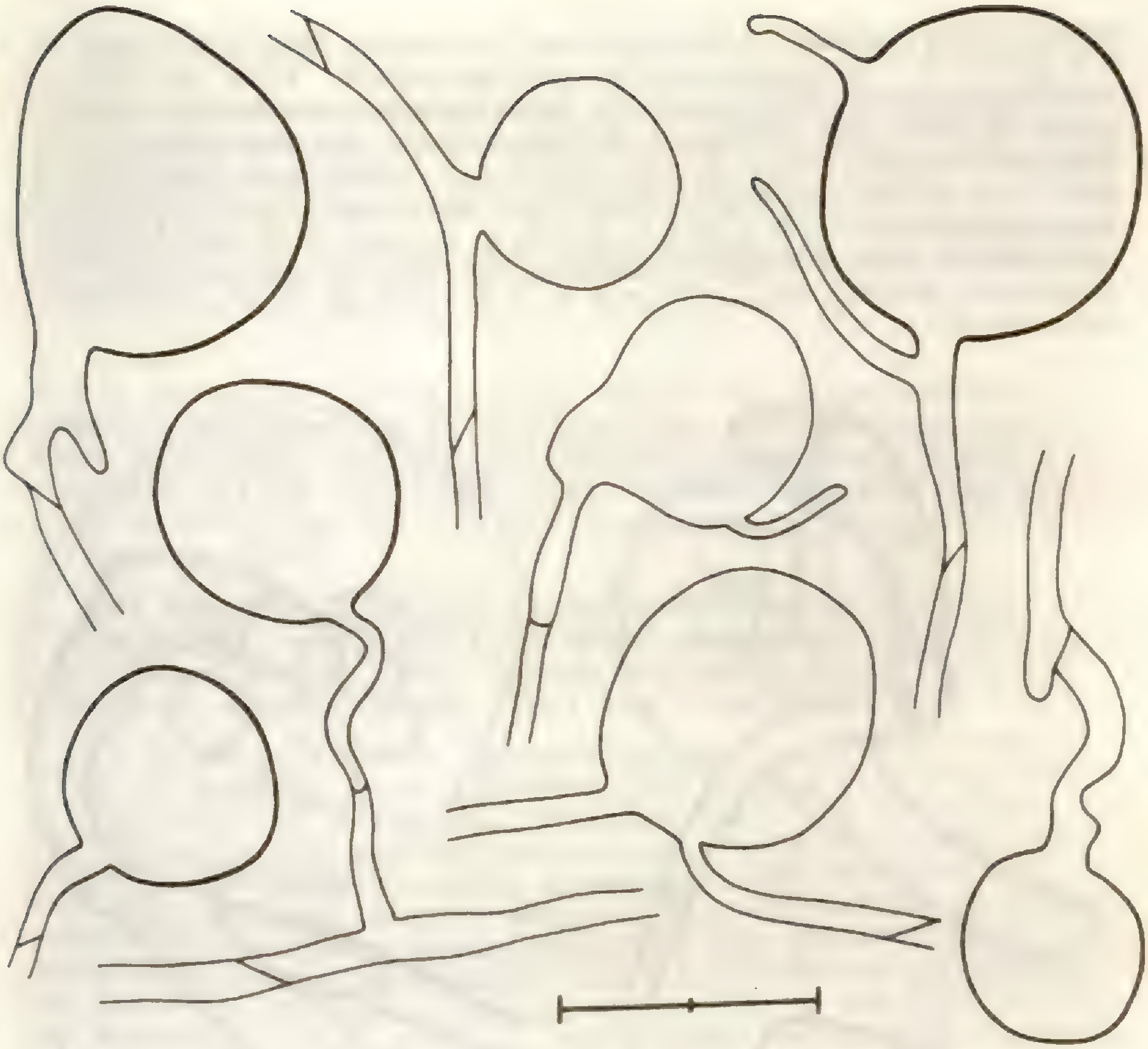


Abb. 2: Gestielte Gallen von *Octospora rubens* im Umriß, Hyphen nicht eingezeichnet (Dö 4059); Maßstab = 40 µm.

(12) µm dicken Rhizoiden und wie gestielt aussehend, Trägerrhizoiden bräunlich bis farblos, fast immer plötzlich in den Gallenkörper erweitert, vielfach ein (2) kurzes oder längeres, dem Trägerrhizoid in der Dicke entsprechendes Rhizoid irgendwo aus der Galle hervorwachsend, Gallen bisweilen auch interkalar. - A p p r e s s o r i e n etwa 13-26 x 5-8 µm, mit 1 bis 3 Querwänden, durch ihre Größe von den Hyphen unterscheidbar, aber nicht immer von ihnen scharf abgesetzt, der Gallenwand dicht aufliegend und sie häufig etwas eindrückend, freiliegend oder von einigen, manchmal zweischichtigen Hyphenzellen umgeben, oder Gallenwand mit ge-

schlossener, meist einschichtiger Hülle. - I n f e k t i o n s h y p h e n den Appressorien entspringend, fein und oft erst tief im Inneren sich zu einem Haustorium erweiternd, fast stets einzeln pro Galle; Infektion gerne in der Nähe des Trägerrhizoids. - L i g n i t u b e r a selten vorhanden, aber oft an der Perforationsstelle eine deutliche Verdickung der Gallenwand. - H a u s t o r i e n aus 2-4 µm dicken, ineinander verschlungenen Fäden, das Gallenlumen meist nur teilweise ausfüllend. - H y p h e n 2-5 µm dick, mit Durchwachsungen.

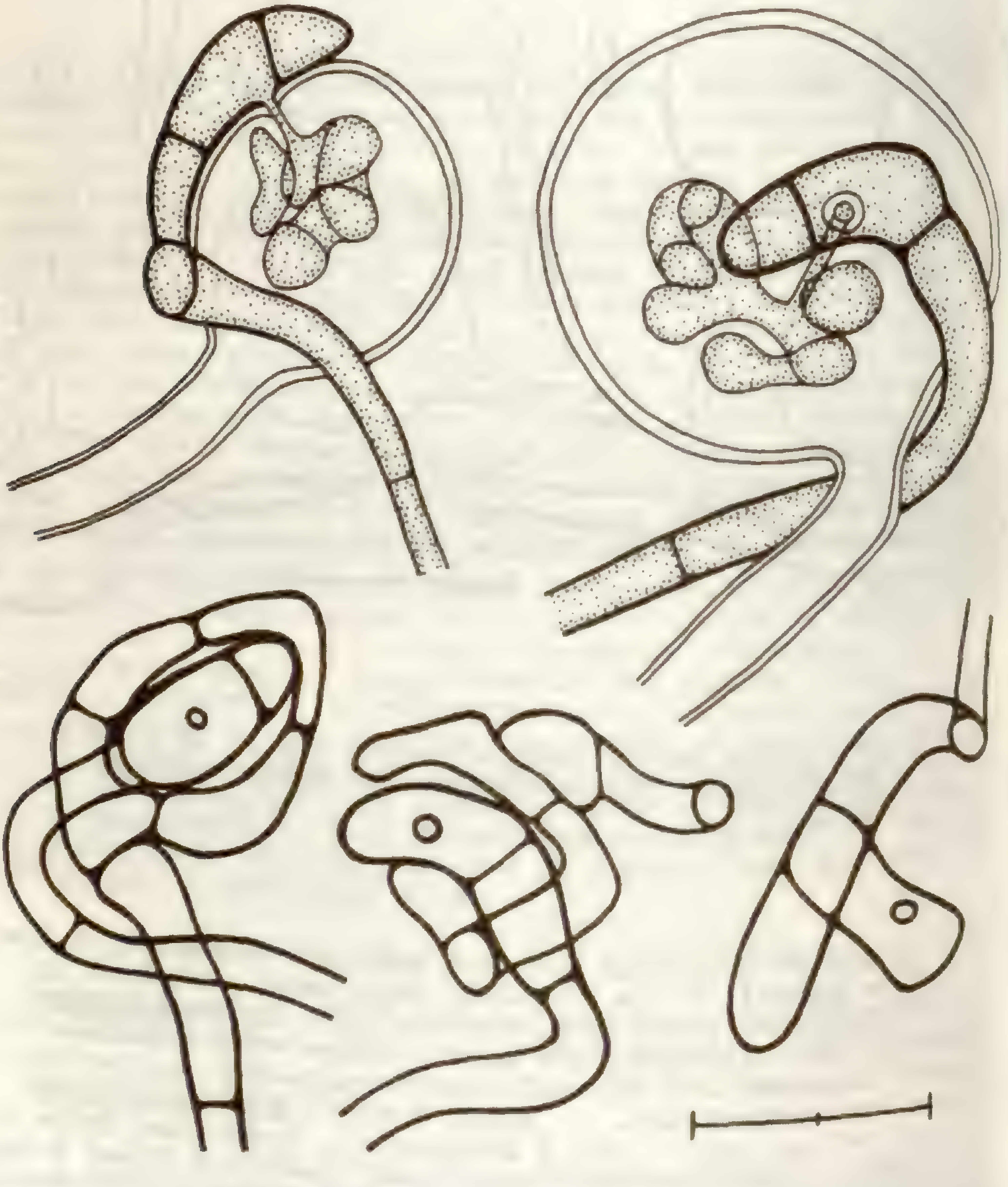


Abb. 3: *Octospora rubens* (Dö 4059)
Oben gestielte Gallen mit Infektionsapparaten, unten Appressorien in Aufsicht; Maßstab = 15 µm.

Untersuchte Belege:

Deutschland, Rheinland-Pfalz: Donnersbergkreis, Sandgebiet bei Eisenberg, 11.XI.1981 H. ITZEROTT (Dö 4058 in GZU, 4060 in M); 28.XI.1981 H. ITZEROTT (Dö 4059 in M); 3.I.1982 H. ITZEROTT & P. DÖBBELER (Dö 4041 in M); 30.I.1982 H. ITZEROTT (Dö 4057 in M). - Kreis Kaiserslautern, Sandgrube bei Schrollbach, 13.III.1982 H. ITZEROTT (Dö 4076 in M).

Die Infektion der Rhizoiden dürfte in deren Scheitelbereich erfolgen. Solche Stadien sind in den Präparaten nicht zu finden, was auf ein schnelles Anschwellen der entstehenden Gallen schließen läßt. Interkalare Stellung ergibt sich, wenn das oft an der Galle vorhandene anhängselförmige Rhizoid auswächst.

Auch kleine Gallen mit einem Durchmesser von etwa 35 µm können schon ihre endgültige Größe erreicht haben. Sie kollabieren schließlich. Hyphen und Haustorien lassen sich dann nicht mehr anfärben, weil das Plasma abgezogen wurde.

Die feine und reiche Verästelung der *Ceratodon*-Rhizoiden, deren Durchmesser alle Übergänge von etwa 2 bis 50 µm aufweisen, führt zu einem sehr dichten Filz, der ein gründliches Auswaschen vor der Gallensuche erfordert. Man kann WATSON (1971) ohne weiteres zustimmen, daß die Rhizoiden mancher Acrocarper bis zu einer Tiefe, die der Länge der beblätterten Pflanze entspricht oder sie übertrifft, in den Boden eindringen. Auch PAUL (1903) macht darauf aufmerksam, daß sich die Rhizoiden kleiner Moose oft um das Mehrfache der Stämmchengröße strecken. Im übrigen werden die Querwände in den feinsten Rhizoiden unseres Gallenwirtes nicht selten senkrecht eingezogen. CRUNDWELL (1979) gibt *Aulacomnium palustre* als Beispiel für denselben Sachverhalt an.

Außer den beschriebenen gestielten Auftreibungen enthalten zwei Proben folgende, vielleicht nicht zu *Octospora rubens* gehörende

sitzende Gallen (Abb. 4):

G a l l e n bis 200 (260) µm groß, kugelig bis annähernd kugelig mit farbloser, 1,5-4 (5) µm dicker Wand, die ein mächtiger Hyphenmantel umgibt, seitlich an (10) 20-50 (63) µm dicken Rhizoiden sitzend und zwar im Bereich von Seitenrhizoid-Initialzellen; einzeln, bisweilen zu zwei oder drei an demselben Rhizoid. - H y p h e n h ü l l e geschlossen, in Aufsicht aus gestreckten, unregelmäßig verzweigten und anastomosierenden, ineinandergreifenden Zellen. - Im Schnitt Hülle (5) 10-25 (35) µm dick, konzentrisch, exzentrisch oder ungleichmäßig dick, mit verunebneter Oberfläche, aus (1) 3-6

(7) Lagen variabler, 5-15 (30) x 2-5 (6,5) µm großer, tangential gestreckter Zellen mit abgerundeten Lumina, Interzellularen meist sichtbar. - A p p r e s s o r i e n sehr groß und dadurch von den übrigen Hyphenzellen unterscheidbar, oft mit einer Querwand, einzelne Zellen etwa 15-28 x 11-15 µm, der Gallenwand dicht aufliegend und sie gerne etwas eindrückend. - I n f e k t i o n s h y p h e n den Appressorien entspringend, in Einzahl pro Galle (immer?), etwa 3-5,5 µm dick, Lignitubera höchstens als kurze Röhren. - H a u s t o r i e n aus 3-5 (6,5) µm dicken, lappig verzweigten, ineinander verschlungenen, spärlich septierten Fäden, den gesamten Hohlraum meistens ausfüllend. - H y p h e n etwa 4-7 µm dick, mit Durchwachsungen und manchmal rauher Oberfläche.

Untersuchte Belege:

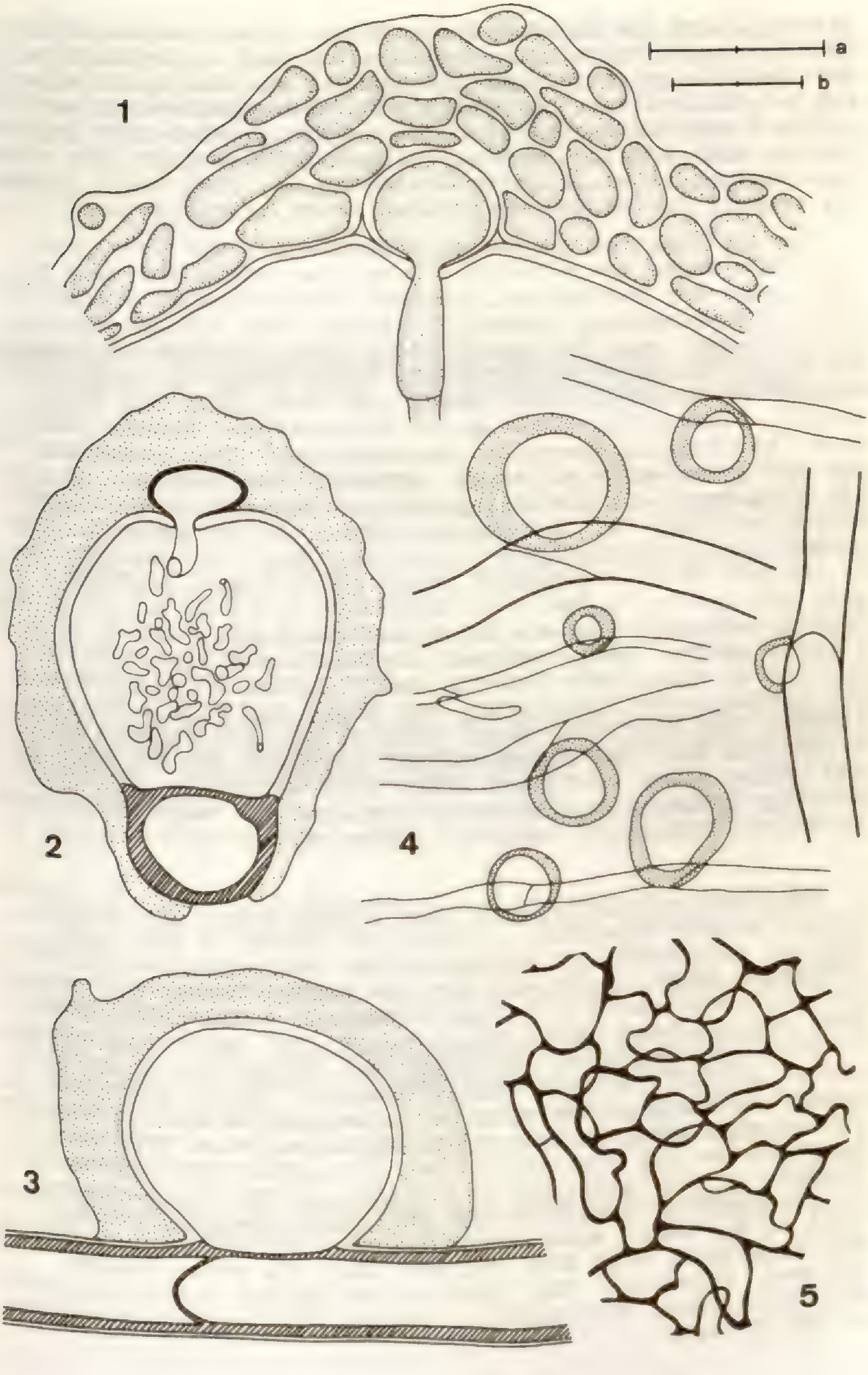
Deutschland, Rheinland-Pfalz: Donnersbergkreis, Sandgebiet bei Eisenberg, 30.I.1982 H. ITZEROTT (Dö 4057 in M). - Kreis Kaiserslautern, Sandgrube bei Schrollbach, 13.III. 1982 H. ITZEROTT (Dö 4076 in M).

Die kräftigeren Rhizoiden von *Ceratodon purpureus* weisen in der Nähe der schräg stehenden Querwände jeweils eine linsenförmige Seitenrhizoid-Initiale auf, die sich gewöhnlich schon durch ihre Farblosigkeit von den braunen Wänden abhebt. An diesen möglichen Verzweigungsstellen - SCHOENE (1906) spricht von "schlummernden Knospenanlagen" - nimmt die Gallbildung ihren Anfang. Die Initialen werden von den Pilzhyphen zum Austreiben veranlaßt. Schon sehr frühzeitig ist ein Haustorium in den Vorwölbungen nachweisbar, die sich zunächst von beginnenden Rhizoidverzweigungen gar nicht unterscheiden lassen. Eine geschlossene Hyphenhülle bedeckt von allem Anfang an die jungen Auftreibungen. Offensichtlich verhindert sie ein schlauchförmiges Auswachsen, wie es bei einem Seitenrhizoid erfolgen würde, und erzwingt die Kugelform der Galle. Ihre Wand bleibt ständig farblos. Die Basis wird durch Form und Größe der Initialzelle bedingt. Unter-

---

Abb. 4: Gallen unbekannter Zugehörigkeit (vergl. den Text), (Dö 4076)

1. Gallenwand mit Appressorium und Infektionshyphe im Schnitt. - 2. Galle mit Appressorium und Haustorium im Querschnitt, Hyphenmantel punktiert, Rhizoid schraffiert. - 3. Galle im Längsschnitt, Hyphenmantel punktiert, brauner Teil der Rhizoidwand schraffiert. - 4. Habitus der den Rhizoiden ansitzenden Gallen, rechts ein frühes Entwicklungsstadium. - 5. Oberfläche des Hyphenmantels in Aufsicht. - Fig. 1, 5 Maßstab a = 20 µm, Fig. 2, 3 Maßstab b = 40 µm, Fig. 4 Maßstab a = 200 µm.


a
b
1
2
3
4
5

dessen bilden die mitwachsenden Hyphen einen mehrschichtigen Mantel. Sie vermögen zwar das Hauptrhizoid im Bereich der Ansatzstelle zu umgreifen, die Haustorien hingegen bleiben auf das Galleninnere beschränkt. Die Besonderheit dieser Gallen liegt einerseits in ihren teilweise mächtigen Hyphenhüllen, andererseits in der strengen Lokalisation: Sie sitzen ausdifferenzierten, älteren Rhizoiden an, aber nicht irgendwo, sondern nur an den meristematischen Initialzellen.

Von den fünf vorliegenden Aufsammlungen mit *Octospora rubens* im Rasen von *Ceratodon purpureus* enthalten zwei Belege außer den gestielten, kleinen Auftreibungen die zuletzt beschriebenen, großen sitzenden. Daß ein und dieselbe *Octospora*-Art zwei so verschiedene Hypertrophien verursacht, die durch keinerlei vermittelnde Typen verbunden sind, erscheint unwahrscheinlich, zumal sich dann auch die Frage stellt, warum nicht stets beide Gallentypen vergesellschaftet sind. Am nächsten liegt die Annahme einer Mischinfektion. Die den Rhizoiden ansitzenden Gallen würden einer *Octospora*-Art angehören, die zum Zeitpunkt des Sammelns keine Fruchtkörper gebildet hat. Am ehesten kämen die im Gebiet auftretenden *Ceratodon*-Bewohner *O. rustica* (Vel.) J. Moravec oder *O. hetieri* (Boud.) Dennis & Itzerott in Frage. BENKERT (1976) gibt für *Ceratodon* vier hierhergehörende Pilze an und weitere, noch zu klärende Sippen. Mit Fremdinfektionen muß daher gerechnet werden. Auch erwecken die mächtigen Hyphenhüllen der Gallen fraglicher Zugehörigkeit durchaus den Eindruck von ausdauernden Strukturen, mit denen der Pilz womöglich längere Zeit überleben kann. Zweifel bleiben dennoch bestehen. Da sich der Hyphenverlauf zwischen den Fruchtkörpern und Gallen nicht verfolgen läßt, sind weiterhin indirekte Schlüsse erforderlich. Schließlich wird man auch Kulturversuche zur Klärung in Betracht ziehen müssen.

Zwei weitere Gallerreger sind bisher unter den Octosporen bekannt geworden: *O. wrightii* (Berk. & Curt.) J. Moravec verursacht Auftreibungen bei *Amblystegium serpens* (DÖBBELER 1979), *O. humosa* (Fr. ex Pers.) Dennis bei *Pogonatum aloides* und *Polytrichum* (Döbbeler & ITZEROTT 1981). Eine vergleichende Betrachtung zeigt, daß sehr unterschiedliche Typen vorliegen. Lediglich die Gallen von *O. wrightii* und *O. meslinii* stimmen besser überein. Die Unterschiede der Hypertrophien beziehen sich vor allem auf Größe und Farbe, Fehlen oder Vorhandensein eines Hyphenmantels, Zahl der Appressorien und Stellung an den Rhizoiden. Andererseits handelt es sich stets um einzellige, im Prinzip kugelige Aufwölbungen an sproßbürtigen Rhizoiden. Genauer gesagt, sind es die nicht ausdifferenzierten, wachstumsfähigen Teile der Rhizoiden, also ihre Spitzen oder die Nebenrhizoid-Anlagen. Stämmchen- oder Blattzellen werden nicht infiziert. Die Gallbildung verursacht in keinem Fall sichtbare Schäden an den Moosen.

Der Nachweis des biotrophen Parasitismus bei den bryophilen Humariaceen aus der Verwandtschaft von *Octospora* hat eine abschließende Betrachtung eher in weitere Ferne gerückt. Dessen ungeachtet brachte er den Vorteil einer scharfen biologischen und morphologischen Definition der Gruppe. Die Taxonomie wird sich der Folgen nicht verschließen können.

Literatur

BENKERT, D. 1976: Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR I. Zu einigen Arten der Gattung *Lamprospora* De Not. - Feddes Repert. 87: 611-642.

CRUNDWELL, A.C. 1979: Rhizoids and moss taxonomy. - In: G.C.S. CLARKE & J.G. DUCKETT (eds.), Bryophyte systematics, (System. Ass. Spec. Vol. 14), pp. 347-363. - London etc.: Acad. Press.

DENNIS R.W.G. & H. ITZEROTT 1973: *Octospora* and *Inermisia* in Western Europe. - Kew Bull. 28: 5-23.

DÖBBELER, P. 1979: Untersuchungen an moosparasitischen Pezizales aus der Verwandtschaft von *Octospora*. - Nova Hedwigia 31: 817-864.

DÖBBELER, P. & H. ITZEROTT 1981: Zur Biologie von *Octospora libussae* und *O. humosa*, zwei im Moosprotonema wachsenden Pezizales. - Nova Hedwigia 34: 127-136.

ITZEROTT, H. 1978: Ein weiterer Beitrag zur Taxonomie der Discomycetengattung *Octospora*. - Nova Hedwigia 30: 139-148.

ITZEROTT, H. 1981: Die Gattung *Octospora* mit besonderer Berücksichtigung der Pfälzer Arten. - Nova Hedwigia 34: 265-280.

PAUL, H. 1903: Beiträge zur Biologie der Laubmoosrhizoiden. - Bot. Jahrb. Syst. 32: 231-274.

SCHIMPER, W.P. 1848: Recherches anatomiques et morphologiques sur les mousses. - Strasbourg: G. SILBERMANN.

SCHOENE, K. 1906: Beiträge zur Kenntnis der Keimung der Laubmoossporen und zur Biologie der Laubmoosrhizoiden. - Flora 96: 276-321.

WATSON, E.V. 1971: The structure and life of bryophytes. - 3. ed. - London: HUTCHINSON & CO.

Mitt. Bot. München 18	p. 213 - 218	15.12.1982	ISSN 0006-8179

EINE NEUE ALSTROEMERIA AUS NORDCHILE

von

J. GRAU

Die Gattung *Alstroemeria* ist auch in Europa seit einiger Zeit durch ihre häufiger angebotenen,hybridogenen Gartenformen bekannt, die als langhaltende Schnittblumen kultiviert werden. Die auffallende Farbigkeit der Wildarten im frischen Zustand ist bei den normalerweise schlecht erhaltenen Herbarexemplaren kaum noch zu erkennen. Beim Pressen werfen die Pflanzen normalerweise ihre Perigonblätter ab, die sich zudem entfärben. Die vegetativen Teile trocknen sehr langsam und dunkeln stark. Daraus ergibt sich, daß die Typusexemplare häufig die Merkmale verloren haben, die ihre Identität zweifelsfrei feststellen lassen. Immerhin sind deutliche Größenunterschiede im Blütenbereich normalerweise noch bemerkbar und so war es möglich, eine in Nordchile gefundene Art als neu zu erkennen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat die in diesem Fall besonders wichtigen Feldstudien unterstützt; ihr sei ebenso gedankt wie Frau Melica Muñoz S., die ein Studium des wichtigsten Typenmaterials, der Sammlungen von Philippi in Santiago, ermöglichte.

Alstroemeria schizanthoides Grau, species nova

Typus: Chile, IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Limarí, 8 km nördl. Hurtado an der Straße nach Vicuña, Schotter, 18.X.1980, GRAU 2309 (M Holotypus, CONC, Herbar GRAU)

Planta perennis, ad 40 cm alta, pluricaulis. Caulis glaber, foliosus crassus, ± pruinosus. Folia alterna, ± distincte petiolata, glabra, glauca, ± crassa, basi caulinis accumulata. Petiolus ad 30 mm longus et ad 4 mm latus, foliorum basalium ad 5 mm latus. Lamina inversa, interdum leviter purpureo-punctata, lanceolata vel anguste ovata vel elliptica, ad 45 mm longa et ad 10 mm lata, foliorum basalium ad 20 mm lata. Inflorescentia multiflora, subumbellata, radiis 6 ad 14 ornata, basaliter laxe bracteolata. Radius bracteolatus,

ad 3-florus, pedunculo primo incluso ad 40 mm longus. Pedunculus secundus ad 30 mm, pedunculus tertius ad 20 mm longus. Flores pro comparatione parvi, ovario incluso ad 30 mm longi. Tepala exteriora lilacina, ad 25 mm longa et ad 14 mm lata, unguiculata, distincte emarginata vel bilobulata, leviter atro-mucronata et crenulata. Tepala interiora superiora duo arcuata, ad 25 mm longa et ad 8 mm lata, oblanceolata, canaliculata, albescentia, apicalis distincte lilacina, infra apicem fascia transversa aurea ad 5 mm lata interdum maculata ornata. Tepalum interius basale obovatum, basaliter indistincte contractum, lilacinum, ad 17 mm longum et ad 10 mm latum. Ovarium ad 5 mm longum. Stamina ad 20 mm longa, antheris pallide viridi-lalicinis. Capsula ad 10 mm longa, distincte mucronata, straminea. Semina fusca, sphaerica, leviter granulosa, ad 3 mm diametro.

Untersuchte Aufsammlungen

Chile. IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Limarî, 8 km nördl. Hurtado an der Straße nach Vincuña, Schotter, 18. X. 1980, GRAU 2309 (CONC, M, Herbar GRAU) - Chile, IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Elqui, Tololo, etwa 5 km unterhalb der Sternwarte bei ca. 1890 m, 28.XI.1981, BAYER Fundort 51 (M, Herbar BAYER) - Tololo, 1800 m, 29.XI.1975, GLEISNER s.n. (M, Herbar GRAU).

Alstroemeria schizanthoides ist eine, im Vergleich mit anderen Arten besonders gut charakterisierte Sippe. In erster Linie fallen ihre konstant kleinen Blüten auf, die nur etwa halb so groß werden wie die der Mehrzahl der chilenischen Arten. Bekannt sind bisher lediglich zwei weitere Arten mit resupinierten Blättern und ebenfalls kleinen Blüten. *A. revoluta* R. & P. aus Mittelchile (etwa von Concepción bis Santiago reicht die Spannweite ihres Areals) ist eine stärker isolierte Sippe mit weniger leuchtend violetten, noch kleineren Blüten und einem stark zurückgebogenen (revoluten) Perigon aus nicht ausgerandeten äußeren Blättern. Ebenfalls kleinblütig ist *A. crispata* Phil. Diese Art wird etwa nur halb so hoch wie *A. schizanthoides*, ihre Blätter sind deutlich gewellt und die äußeren Perigonblätter ebenfalls nicht ausgerandet. Die Zeichnung der Blüte ist allerdings ähnlich. *A. schizanthoides* und *A. crispata* bilden augenscheinlich mit einer weiteren Art, die vorläufig den Namen *A. hirtella* Phil. trägt, eine natürliche Gruppe, Gemeinsam ist diesen Sippen die intensive rosa bis lila Grundfarbe der Blüte, die bei den beiden oberen, helleren inneren Perigonblättern durch einen goldgelben Querstreifen unterbrochen wird. Dieser Streifen ist reingelb oder zusätzlich unterschiedlich intensiv jedoch immer fein gestrichelt. *A. hirtella* besitzt jedoch doppelt so große Blüten wie *A. schizanthoides* und fein behaarte Blätter und Stengel.

Die Pflanze erinnert habituell sehr stark an großblütige Vertreter der Gattung *Schizanthus*. Besonders die Ähnlichkeit der gelb-lila Blütenzeichnung und schließlich auch der Orientierung entsprechender Blütenteile verblüfft. Vergleichende Untersuchungen zur Blütenökologie wären sicherlich interessant. Neben der schon angedeuteten unterschiedlichen Zeichnung im gelben Bereich der inneren Perigonblätter von *A. schizanthoides* variieren auch Farbintensität und Tönung der Restblüte. So kann die Grundfarbe bisweilen stärker blaustichig sein und der Mittelabschnitt der äußeren Tepalen farblich etwas herausgehoben sein.

Besonders bei der isolierten *A. revoluta* zeigt sich jedoch, daß die Arten der Gattung in dieser Beziehung wohl prinzipiell variabel sind, sodaß solchen Veränderungen kein taxonomisches Gewicht beigemessen werden darf, zumal die Populationen in dieser Hinsicht nie einheitlich sind.

A. schizanthoides scheint auf ein kleines Gebiet östlich von La Serena beschränkt zu sein. Im Augenblick ist sie lediglich vom Gipfel des Tololo und vom in Luftlinie etwa 15 km entfernten Typusstandort bekannt. Sie dürfte jedoch in diesem Gebiet in gleicher Höhenlage auch an anderen Orten anzutreffen sein.

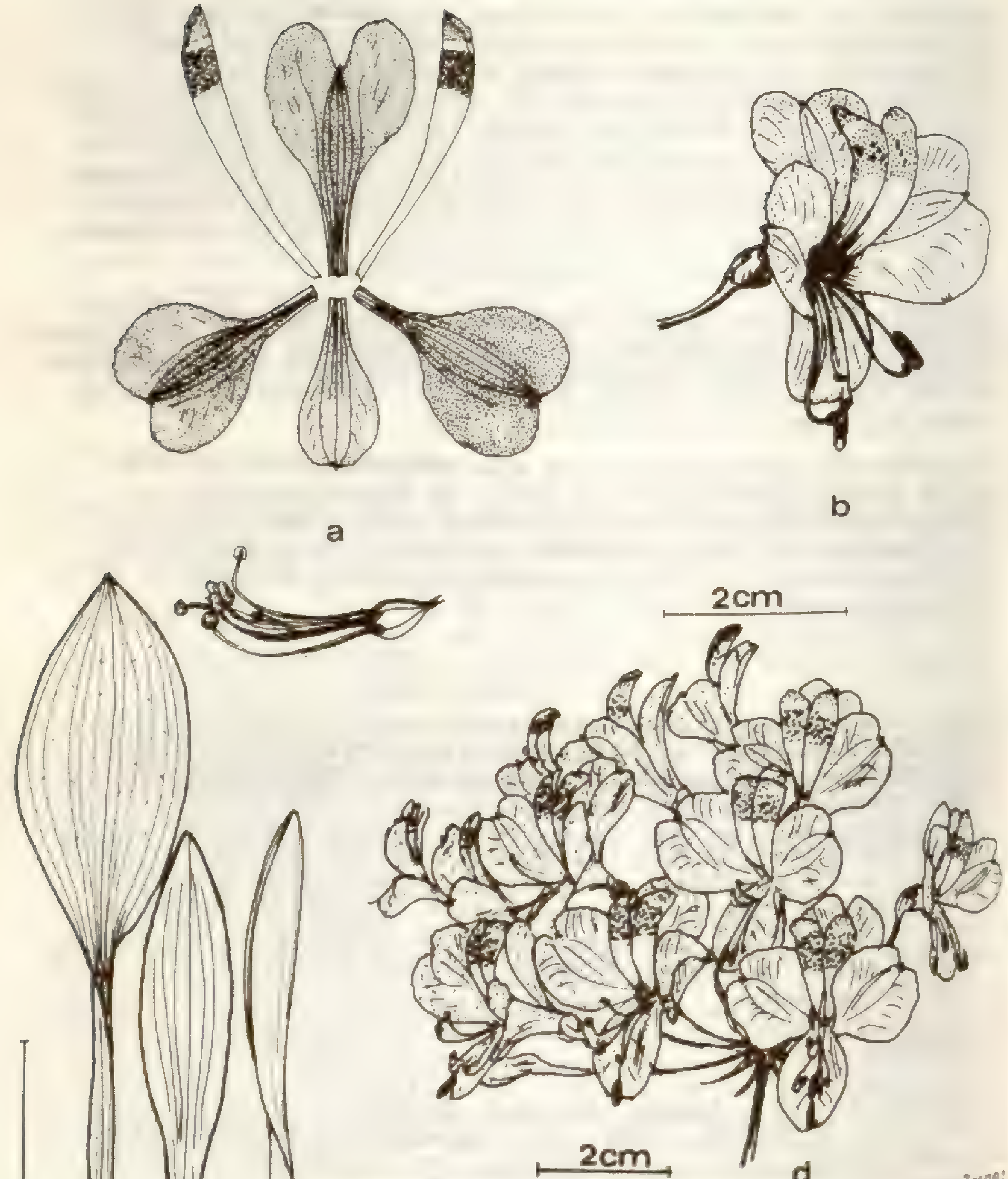
Resumen

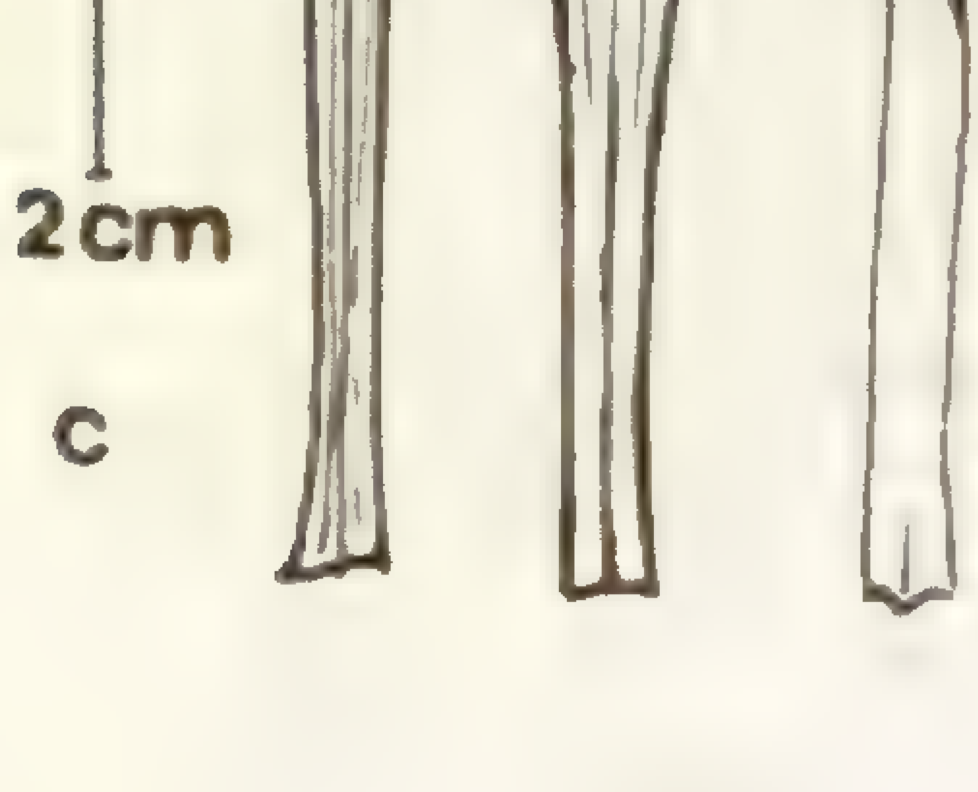
Según conocimientos actuales *Alstroemeria schizanthoides*, una nuevo especies, se encuentra restringida de la región comprendida entre Tololo y Hurtado en el Norte Chico de Chile.

Se characteriza por una inflorescencia con numerosas flores relativamente pequeñas, tépalos exteriores profundamente bilobados y dos rayas de un amariloo intenso en la parte superior de los dos tépalos internos superiores. Las hojas se subdividen nitidamente en un pecíolo angosto y una lámina resupinada.

Literatur

HERBERT, W. 1837: Amaryllidaceae. London.
GRAU, J. & E. BAYER, 1982: Zwei unbekannte Alstroemerien aus Chile. Mitt. Bot. München 18, im Druck.





Alstroemeria schizanthoides: a, Blütenanalyse; b, Blüte Habitus; c, Blätter, links Grundblatt (Tololo), Mitte und rechts Stengelblatt (Hurta... Mitte in eine Ebene gedreht; d, Habitus eines Blütenstandes. b und d nach Photographien von E. Bayer vom Tololo, a vom Typusmaterial.

Alstroemeria
schizanthoides

Mitt. Bot. München 18	p. 219 - 230	15.12.1982	ISSN 0006-8179

ZWEI UNBEKANNTE ALSTROEMERIEN AUS CHILE

von

J. GRAU und E. BAYER

Die mit zu den auffallendsten Erscheinungen der chilenischen Flora zu zählende Gattung *Alstroemeria* gehört immer noch zu den dort problematischen Formenkreisen, deren Kenntnis noch sehr mangelhaft ist. Auf Schwierigkeiten bei der Identifizierung des Typusmaterials wurde schon an anderer Stelle hingewiesen (GRAU 1982). Eine weitere Unsicherheit bildet die vergleichsweise große Variabilität der Blütenfärbung und -zeichnung. So können erst durch intensive Feldstudien veränderliche Merkmale von konstanten getrennt werden und auf diese Weise die Sippen brauchbar umschrieben werden.

Solche Beobachtungen und Untersuchungen ermöglichten uns die Deutsche Forschungsgemeinschaft (J. GRAU) und der Deutsche Akademische Austauschdienst (E. BAYER). Beiden Institutionen ist herzlich für ihre Unterstützung zu danken. Gleichzeitig danken wir Frau Melica MUÑOZ S. für die Möglichkeit, die Typen in Santiago zu studieren sowie unseren Freunden vom Departamento de Botánica der Universidad de Concepción für ihre vielfältige Hilfe.

Der mehrfache Besuch des kleinen Nordens sowie des bekannten Gebiets um die Nevados de Chillán und die nun bessere Kenntnis,wenigstens der mittelchilenischen Arten ermöglichte es uns, zwei der Arten in ihren Eigenschaften genau zu studieren und zu kennzeichnen. Die eine Art war bisher überhaupt übersehen worden, die andere mußte einen neuen Namen erhalten.

Die Habitusabbildungen wurden nach Photos der beiden Arten am natürlichen Standort angefertigt. Die Aufnahme der ersten Art stammt vom Chillán, die der zweiten Art vom Tololo.

Alstroemeria chillanensis Grau & Bayer, species nova.

Typus: Chile, VIII. Región (del Bîo-Bîo). Provincia de Ñuble. Nevados de Chillán. Neuer Weg unterhalb der Termas, frisch geschüttete Wegränder, ca. 1600 m, 18.I.1981, GRAU 2801 (M Holotypus, CONC, Herbar GRAU).

Planta perennis, ad 40 cm alta. Caulis glaber, foliosus sed florendi tempore basalis foliis destitutus, crassus, glaucus. Folia alterna, sessilia, basaliter abrupte inversa, glabra, glauca, ± crassa, ad 60 cm longa et ad 8 mm lata. Inflorescentia pauciflora, subumbellata, radiis ad 5 ornata, basaliter bracteolata. Radius bracteolatus, 1-2-florus, ad 60 mm longus. Flores grandes, laete rosei, ovario incluso ad 50 mm longi. Tepala exterioria ad 40 mm longa et ad 18 mm lata, unguiculata, distincte emarginata, parte superiore crenulata, minute mucronata. Tepala interiora superiora duo spathulata, mucronata, ad 40 mm longa et ad 10 mm lata, leviter canaliculata, parte apicali excepto distincte rubro-lineata, basaliter flavescentia . Tepalum interius basale acute obovatum, ad 40 mm longum et ad 14 mm latum. Ovarium ad 5 mm longum. Stamina ad 35 mm longa antheris luridis. Capsula ad 15 mm longa, ovoidea, indistincte mucronata, straminea. Semina fusca, sphaerica, minutissime granulosa, ad 3 mm diametro.

Untersuchte Aufsammlungen

VIII. Región (del Bío-Bîo), Provincia de Ñuble. Nevados de Chillán. Neuer Weg unterhalb der Termas, frisch geschüttete Wegränder, ca. 1600 m, 18.I.1981, GRAU 2802 (CONC, M, Herbar GRAU) - VIII. Región (del Bío-Bîo), Provincia de Ñuble. Nevados de Chillán, Termas de Chillán, 1800 m, 16.3. 1981, GRAU 3105 (M, Herbar GRAU) - VIII. Región (del Bîo-Bîo), Provincia de Ñuble. Nevados de Chillán, Nevado-Tal, Weg zum Refugio Shangri La, steiles Wegstück im Nothofagus-Wald, 16.I.1981, GRAU 2745 (M, Herbar GRAU) - VIII. Región (del Bío-Bío) Provincia de Ñuble. Nevados de Chillán, Weg zu den Termas de Chillán, zwischen Pte. Aserradero und dem Refugio Andeski, steile Wegränder, 1270 m, 21.II.1982, BAYER Fundort 148 (M, Herbar BAYER).

Es ist erstaunlich, daß aus dem oft besuchten Gebiet der Nevados de Chillán eine bisher unbekannte *Alstroemeria* beschrieben werden kann. Zwei Gründe mögen dafür verantwortlich sein. Zum einen geht bei den herbarisierten Pflanzen die Blütenfarbe, ein wesentliches Merkmal dieser Art verloren, so daß diese in ihrer Blüte dann weitgehend *A. aurantiaca* gleichen, was zu einer "Maskierung" der Art im Herbar führt. Zum anderen ist die im Vergleich zu *A. aurantiaca*, die am gleichen Ort vorkommt, nur kurze Blütezeit und das zerstreute Vorkommen der Art ein Grund für ihr weitgehendes Fehlen in Herbarien. Die jahreszeitlich späte Aufsammlung

Nr. 3105 stammt von einem lokal eng begrenzten Fleck. Zu diesem Zeitpunkt standen alle anderen Pflanzen längst in Frucht. Die große Ähnlichkeit von Gestalt und Zeichnung der Blüten zwischen *A. chillanensis* und *A. aurantiaca* könnte zunächst vermuten lassen, daß es sich bei der neuen Art lediglich um eine Farbvariante handelt. Ein weiteres Studium zeigt jedoch, daß eine Reihe gewichtiger Unterschiede existiert. Die Blüten von *A. chillanensis* zeigen als Grundfarbe immer ein sehr intensives "Pink", das in seltenen Fällen auch einmal stärker blaustichig wird. Die Blätter sind immer auf beiden Seiten glauk und nicht in Stiel und Fläche differenziert, daher wohl auch fast direkt am Stengel umgewendet und zudem relativ schmal. Bei *A. aurantiaca* ist immer eine vom Stiel abgesetzte Blattfläche ausgebildet, die oft relativ breit, oberseits frisch- bis dunkelgrün, unterseits bleicher, aber niemals glauk ist. Die Oberfläche der Samen zeigt bei der neuen Art nur das feine Muster der Epidermiszellen, während bei *A. aurantiaca* zusätzlich ein gröberes, warziges Muster zu erkennen ist. Schließlich bestehen vermutlich auch noch Unterschiede in der Wuchsform. *A. chillanensis* ist niemals in so ausgedehnten Gruppen zu beobachten, wie dies bei *A. aurantiaca* bisweilen der Fall ist, was auf einen unterschiedlichen Bau des Rhizomsystems schließen läßt.

Die ebenfalls in der Region vorkommende, allerdings nicht so hoch steigende *A. ligtu* ist unter anderem auch durch die Anordnung ihrer meist schmal rhomboidalen Perigonblätter verschieden.

Im gepreßten Zustand wirken die beiden oberen, inneren Tepalen schmäler und spitzer als in der Zeichnung (Abb. 1) dargestellt, da durch ihre rinnige Gestalt ein flaches Ausbreiten meist nicht erfolgt. Das Gleiche gilt, in schwächerem Ausmaß, auch für die äußeren Tepalen.

Alstroemeria chillanensis findet sich an der Zufahrt zu den Termas de Chillán im Renegado-Tal, etwa von Recinto an aufwärts bis fast zu den Termas, zerstreut am Straßenrand. Durch die Wegverbreiterungen der letzten Jahre wurde sie wohl im unteren Bereich (etwa bei den Piedras Comadres) etwas zurückgedrängt. Sie dürfte sich aber, wie die Verhältnisse am obersten neuen Wegstück direkt unterhalb der Termas zeigen, speziell in lockeren Aufschüttungen wieder ansiedeln. Auch im von den "Trancas" nordwärts zum Refugio "Shangri La" führenden Tal ist die Art, allerdings nicht so häufig, anzutreffen. Weitere Funde aus den südlichen und nördlichen Paralleltälern fehlen bisher.

Alstroemeria leporina Bayer & Grau, nomen novum

Typus: Arqueros, GAY 430 (SGO, Nr. 47018).

Syn.: *Alstroemeria hirtella* Phil., Linnaea 29: 70 (1858) non *Alstroemeria hirtella* H. B. & K., Nov. Gen. et Sp. I: 284 (1815)

Descriptio amplificata

Planta perennis ad 45 alta. Caulis subtiliter puberulus, foliosus, crassus, caesius. Folia alterna, linearia, acuta, sursum spectantia, puberula vel glabrescentia, caesia, incomplete inversa, 25 ad 80 mm longa et 2 ad 8 mm lata, interdum margine leviter undulata et purpurea, florendi tempore frequenter sicca. Inflorescentia subumbellata, radiis 3 ad 8 ornata, basaliter bracteolata. Radius bracteolatus ad 2-florus petiolo incluso ad 13 mm longus. Flores pro comparatione grandes, ovario incluso ad 60 mm longi. Tepala exteriora rosea, ad 50 mm longa et ad 25 mm lata, unguiculata, distincte purpureo-mucronata, apicaliter crenulata vel interdum leviter incisa. Tepala interiora superiora duo erecta, ad 65 mm longa et 15 mm lata, oblanceolata vel anguste obtrullata basaliter canaliculata, albescentia vel pallide rosea, apicaliter distincte rosea, infra apicem fascia transversa aurea ad 6 mm lata interdum subtiliter rubro-lineata ornata. Tepalum interius basale obovatum ad 45 mm longum et 18 mm latum, roseum, basaliter pallescens, arcuatum. Ovarium ad 5 mm longum. Stamina ad 45 mm longa antheris luteis. Capsula ad 15 mm longa, distincte ad 6 mm mucronata, ovoidea, straminea. Semina fusca, sphaerica ad 3 mm diametro.

Untersuchte Aufsammlungen

Arqueros, GAY 430 (SGO, Nr. 47018) - III. Región (de Atacama). Provincia de Huasco. Abzweigung von der Panamericana (km 625) zum Observatorium La Silla, 1050 m, 18.10.1980, GRAU 2229 b (M, Herbar GRAU) - III. Región (de Atacama), Provincia de Huasco, Cuesta Pajonales, Südabfahrt, km 583, 1100 m, 18.10.1980, GRAU 2308 (M, Herbar GRAU) - III. Región (de Atacama), Provincia de Huasco. Cuesta Pajonales, Südhang, 900 m, 26.11.1980, GRAU 2521 (M, Herbar GRAU) - IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Elqui, Cerro Tololo, 1350 m bis 2000 m, 28.11.1981, BAYER Fundort 51 (M, Herbar BAYER) - IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Elqui, Cerro Tololo, 1380 m, 29.11.1978, GLEISNER s.n. (M, Herbar GRAU).

Alstroemeria leporina ist eine Art, die in ihren Standortsansprüchen eine Mittelstellung zwischen den auf die Küste beschränkten Arten wie etwa *A. gayana* und den hochandinen Sippen wie etwa *A. spathulata* einnimmt. Ihr Areal reicht nach bisheriger Kenntnis von der nördlich an die Cuesta Pajonales anschließenden Hochfläche, also etwa der Höhe des Observatorio La Silla, bis zum Observatorio Tololo im

Süden. Neben den oben aufgezählten Fundorten konnte sie noch südlich Vicuña an der Straße nach Hurtado beobachtet werden. Ihre Höhenamplitude liegt etwa zwischen knapp 1000 und 2000 m.

Ihre auffallendsten Merkmale sind einmal die feine Behaarung des Stengels und meist auch der Blätter (bei den Exemplaren vom Tololo tritt allerdings, besonders an den Blättern, Verkahlung ein), der starre, kräftige, dabei nicht sehr hohe Wuchs und die großen, schlanken, im Wesentlichen leuchtend rosa gefärbten Blüten. Bei den Blüten fällt neben ihrer intensiven Grundfarbe die Gestalt und Orientierung der beiden oberen Tepalen auf. Diese, langgestreckt und das obere äußere Tepalum deutlich überragend, sind "hasenohrartig" aufgerichtet und durch einen leuchtend goldgelben Querstreifen auf weißem Grund unterhalb der größten Breite gekennzeichnet. Die Spitze ist, etwas vom gelben Rand abgesetzt, wiederum leuchtend rosa gefärbt. Alle Tepalen besitzen, unterschiedlich stark ausgebildet, eine dunkelrot gefärbte, kleine Spitze. Bisweilen, es kann von Pflanze zu Pflanze innerhalb einer Population wechseln, sind die oberen inneren Tepalen im gelben Bereich, bisweilen auch etwas darüber hinaus, locker rot gestrichelt gezeichnet, ohne daß diese Markierung sehr intensiv würde. Beim Abblühen bleiben die Blüten nach oben gerichtet, die Tepalen rollen sich in Längsrichtung ein und färben sich dunkelrot, so daß die Blüte zunehmend einen schlanken Aspekt erhält (zentrale Blüte bei der Habitusabbildung). Bei der jungen Kapsel sind die Rippen rot von der graugrünen Grundfarbe abgesetzt.

Von den beiden, wohl in die nähere Verwandtschaft zu rechnenden Arten *A. schizanthoides* und *A. crispata* (sie zeigen im Prinzip die gleich Blütenzeichnung) unterscheidet sich *A. leporina* besonders deutlich durch die wesentlich größeren Blüten. Im Gegensatz zu den beiden genannten, kleinblütigen und immer kahlen Arten zeigen die oberen Tepalen von *A. leporina* keine Zurückkrümmung. Die Unterschiede zwischen *A. leporina* und *A. schizanthoides* werden am Tololo, wo beide Arten nebeneinander vorkommen, besonders deutlich.

Die auffallende Art wurde schon von PHILIPPI erkannt und nach einem Exemplar von GAY als *A. hirtella* beschrieben. Dieser Name ist jedoch ein jüngeres Homonym zu *A. hirtella* H.B. & K., einer Art die jetzt allerdings zu *Bomarea edulis* Herb. gerechnet wird. *A. puberula* Phil., eine ebenfalls behaarte Art, dürfte eher in den Bereich von *A. venustula* gehören und kommt jedenfalls für unsere Art nicht in Frage. Ein weiterer Name steht nach unserer Kenntnis für die vorliegende Sippe nicht zur Verfügung. Eine Neubenennung ist daher erforderlich. Die knappe Diagnose von PHILIPPI wird durch eine detailliertere Beschreibung ergänzt.

Resumen

Se analizan dos especies del género *Alstroemeria*.

A. chillanensis es una planta endémica hasta ahora inadvertida de los Nevados de Chillán y pertiene al grupo de *A. aurantiaca*. Se diferencia de esta exspecie por las flores rosadas ("pink"), hojas sésiles glaucas y semillas sólo finamente estructuradas.

A. leporina es una especie que habita en alturas medianas del Norte Chico. Se distingue por flores grandes rosadas ("pink") marcadas con una nitida banda amarilla en los tépalos internos superiores, rigidamente erguidos. Además se caracteriza por la fina pubescencia de los tallos y generalmente también de las hojas. La especie fue descrita primera por R. A. PHILIPPI como *A. hirtella*, nombre que no se puede utilizar por ser un homónimo mas reciente. Las especies mas cercanas son *A. crispata* y *A. schizanthoides*.

Literatur

GRAU, J., 1982: Eine neue *Alstroemeria* aus Nordchile. Mitt. Bot. München 18, im Druck.
HERBERT, W., 1837: Amaryllidaceae. London
MUÑOZ PIZARRO, C., 1960: Las especies de plantas descritas por. R. A. PHILIPP en el Siglo XIX. Santiago.
PHILIPPI, R. A., 1858: Plantarum novarum chilensium centuria quinta. Linnaea 29: 48-95.

Abbildungen

Abb. 1: *Alstroemeria chillanensis:* a, Blütenanalyse; b, verschiedene Zeichnungen der inneren oberen Tepalen; c, Staubblätter und Gynoeceum von der Seite; d, reife Kapsel; e, Blätter; f, Habitus einer Blüte.

Abb. 2: *Alstroemeria chillanensis:* Habitus.

Abb. 3: *Alstroemeria leporina:* a, Blütenanalyse (Cuesta Pajonales); b, verschieden gezeichnete innere obere Tepalen (Tololo); c, reife Kapsel (Cuesta Pajonales); d, Blätter, links Tololo, rechte Cuesta Pajonales; Habitus einer Blüte (Tololo); f, Habitus einer Blüte im Abblühen (Tololo).

Abb. 4: *Alstroemeria leporina:* Habitus (Tololo).

Abb.1

ALSTROEMERIA CHILLANENSIS

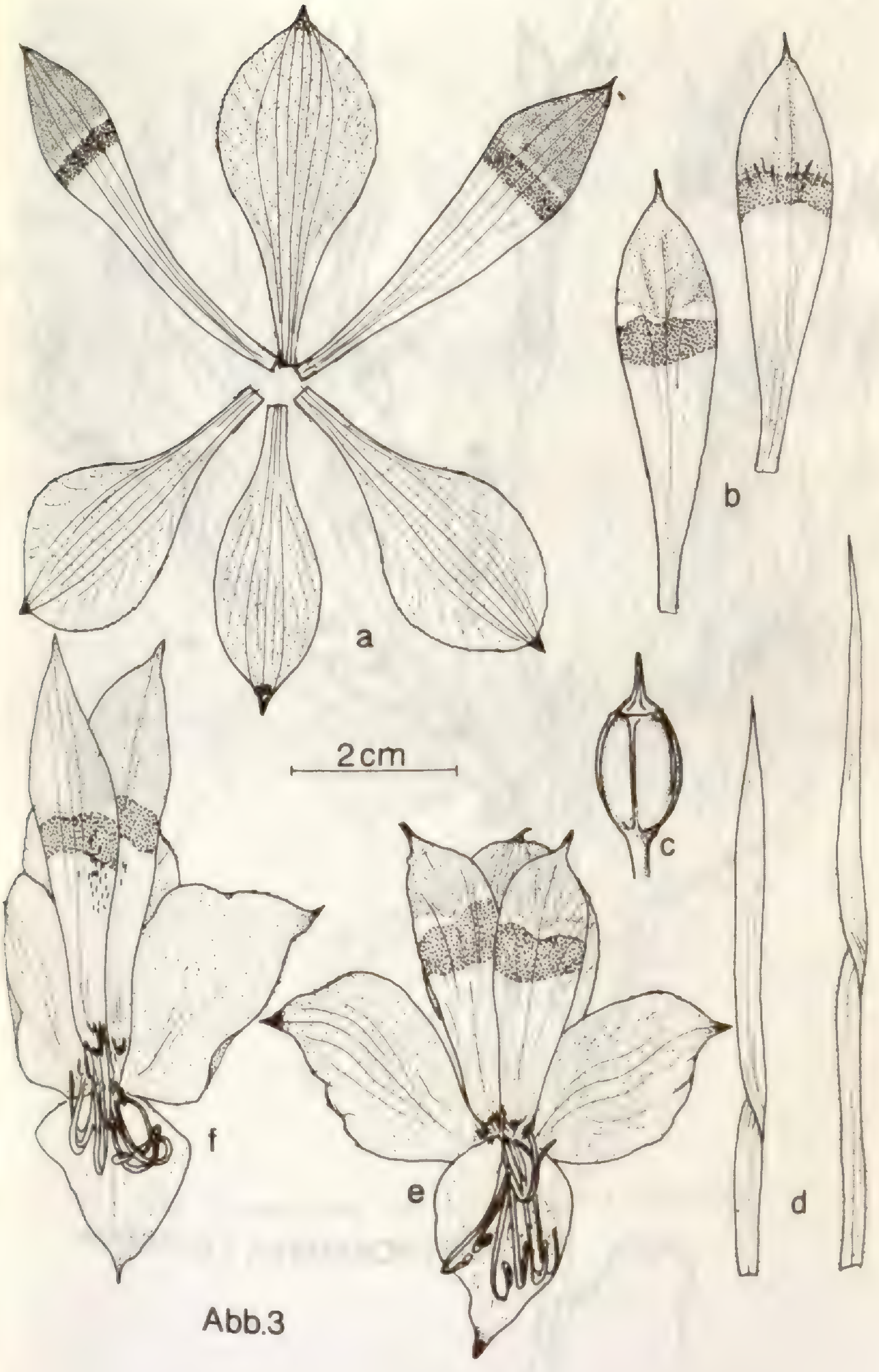
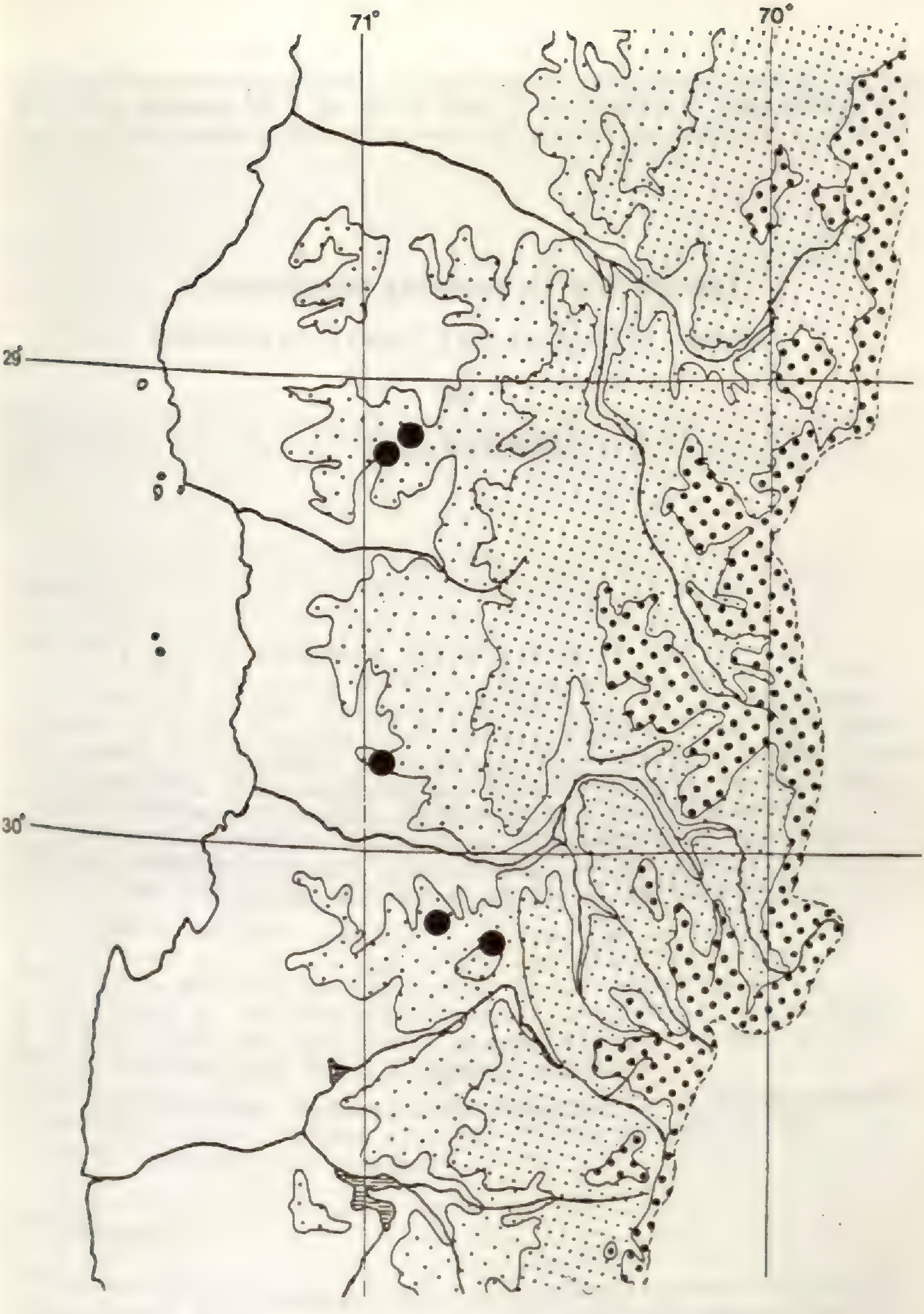


Abb.3

ALSTROEMERIA LEPORINA



Die Verbreitung von *Alstroemeria leporina*

Mitt. Bot. München 18	p. 231 - 288	15.12.1982	ISSN 0006-8179

A TAXONOMIC REVISION OF THE GENERA SEGUIERIA LOEFL. AND GALLESIA CASAR.

by

JENS ROHWER

Summary

The study of the complete collections of the genera *Seguieria* and *Gallesia* from 19 American and European herbaria has led to the recognition of a largely continuous pattern of variation in each genus. Therefore in *Seguieria* the number of accepted species is drastically reduced, from 16 in the most recent revision (NOWICKE 1968) to only six, of which three are highly polymorphic. Two additional correlated diagnostic characters (structure of the seed coat and indumentum) are introduced, which strongly plead against the sectional division proposed by WALTER (1909).

Furthermore the real identity of the type species, *S. americana* L., which has long been misinterpreted, is eludicated, and the reduction of *S. aculeata* Jacq. to *S. americana* L. by Linnaeus himself is shown to have been erroneous. This brings about nomenclatural changes in the most widespread and most frequent species.

Since *Gallesia* has already been treated as being monotypic by NOWICKE, only a minor change, the reduction of var. *ovata* is made in this genus.

Introduction

Within the Phytolaccaceae the neotropical genera *Seguieria* and *Gallesia* are best characterized by their unique samara fruits. There has never been any doubt about their close relationship, which was already recognized by CASARETTO (1843) when he first described the genus *Gallesia*. Therefore the present revision is concerned with both genera although only *Seguieria* was, as NOWICKE (1968) put it "badly in need of monographic revision". The monotypic *Gallesia* did not present taxonomic problems.

The first comprehensive account of this group, including keys to the species, was that by H. WALTER (1909) in ENGLER, Pflanzenreich. WALTER described the genus *Seguieria* with 23 species in two sections. Twelve of his species were based on only one collection, and of just as many species he did not see fruits. Because the flowers yield hardly any distinguishing characters, he had to rely heavily upon vegetative characters for classification. Since there are often considerable differences between duplicates of the same collection and variable species are quite frequent in the Phytolaccaceae, WALTER's specific delimitation rested on a rather weak basis.

In her revision of the Phytolaccaceae NOWICKE (1968) recognized this shortcoming very well, but due to lack of material her own treatment had to remain provisional. She even accepted WALTER's concept of the type species, *S. americana* L., although this was clearly a misinterpretation, as already HEIMERL (1934) had pointed out. The present study not only attempts to eludicate the real identity of *S. americana*, it also suggests a drastically changed subdivision of the genus *Seguieria*, based on the much enlarged amount of material now available.

This work has been based on the study of the material of the following institutions: B, BAF, BM, BR, C, G, HBG, IPA, K, M, MO, NY, R, RB, S, SP, US, VEN, W. The author is indebted to the curators of these herbaria for arranging loans of their specimens. Many thanks are also due to Prof. Dr. V. I. Grubov of the LE-herbarium for sending photographs of type specimens and to Mr. G. Hatschbach, Curitiba, and Mr. Valério Flechtmann Ferreira, Rio de Janeiro, Brazil for sending viable seeds. Prof. Dr. K. Kubitzki, University of Hamburg, is gratefully acknowledged for constant encouragement and steady interest in the progress of this work. To J. Kadereit, Cambridge, I am grateful for correcting the English.

General Part

Vegetative characters. - The species of the genus *Seguieria* are lianas, shrubs or trees up to about 20 m, rarely 30 m high. Transitional stages, e.g. semiscandent shrubs, tree-like lianas, are common. *Gallesia* is a tall tree, often described as 30 m high with a trunk diameter of 1 m. According to METCALFE and CHALK (1957) both genera show anomalous secondary thickening.

The leaves are - as in all other Phytolaccaceae - alternate, petiolate, entire and mostly mucronulate at the tip. Above the base of the petiole, i.e. at either side of the axillary bud, there usually is a pair of stipule-like excrescences. In *Gallesia* these are minute and ephemeral, in *Seguieria* they are transformed into thorns which are either straight

(in trees and shrubs) or recurved (in shrubs and lianas). Mostly these organs have been interpreted as stipules, but there is some evidence pleading in favor of ECKARDT's (1964) view that they are the prophylls of the axillary bud:

1. According to WEBERLING (e.g. 1958) stipules normally show proleptic development - these effigurations do not.
2. They usually fit into the phyllotactic spiral of the axillary bud (fig. 1).
3. There are no other organs which could be interpreted as prophylls.
4. There are all transitional forms between thorns and bud-scales in *Seguieria* (fig. 2).

The shape of the leaf blade ist especially in *Seguieria* rather variable. In the past a number of species have been based essentially on leafshape variants, but as leaf variation proved to be continuous, it cannot be used for the delimitation of species.

Inflorescences. - The structure of the inflorescences of *Seguieria* is exceptional among the Phytolaccaceae in that it develops distinct terminal flowers. *Gallesia* on the contrary shows the common condition, i.e. indeterminate inflorescences. In both genera the inflorescences are generally paniculate, but the degree of branching is rather variable, mostly even within the species. Only *S. brevithyrsa* invariably has simple racemes. In *Gallesia* the pedicels are frequently very short, so that the inflorescences could well be described as branched spikes. Bracts are always present. In the lower part of the main axis they are often leaflike but rapidly decrease in size towards the apex. In most species there are bracteoles as well, only in *S. brevithyrsa* and *S. paraguayensis* (but see p. 240) they are absent.

A closer look at the indumentum of the inflorescence offered interesting new aspects. Besides unicellular hairs there are essentially two types of multicellular trichomes. In *Gallesia* and in *Seguieria langsdorffii*, *S. paraguayensis* and *S. macrophylla* they are unbranched or rarely branched simply and consist of usually non-collapsed cells (fig. 3), whereas in *S. americana* and *S. aculeata* the hairs are mostly and often repeatedly branched and consist for the larger part of collapsed cells (fig. 4). In all species the hair-covering may become sparser after flowering. Only the racemes of *S. brevithyrsa* are completely glabrous or, at the most, having few hairs at the base.

Flowers. - Another important difference between *Seguieria* and *Gallesia* is found in the structure of the perianth. Unlike all other Rivinoideae but rather in agreement with the other subfamilies of the Phytolaccaceae *Seguieria* has five tepals in quincuncial arrangement which are more or less petaloid. The calyx like perianth of *Gallesia* on the other hand is tetramerous, like in the other Rivinoideae. In *Seguieria*, but not in *Gallesia*, there are sometimes

deviations from the normal number.

In both genera there are numerous stamens, about 15 to 65 have been found. Their number is rather variable even within the same inflorescence. Nevertheless, the species may be assigned to two overlapping, but statistically different groups (Tab. I).

Tab. I stamen numbers

	range	$\bar{x}$	n	s	
Gallesia integrifolia	23-44	31.2	12	6.3	
Seguieria langsdorffii	18-45	31.5	65	6.5	
S. paraguayensis	21-35	26.8	12	4.6	Group 1
S. macrophylla	17-38	28.3	19	5.4	
*S. brevithyrsa**	20	-	1	-	
S. americana	33-62	45.7	39	7.0	Group 2
S. aculeata	28-56	41.3	123	6.3	

* no statistical treatment possible due to lack of material
$\bar{x}$ = mean stamen number, n = number of flowers examined,
s = standard deviation

Although there also is a significant difference (0.1 % $>$p$>$ 0.01 %) between the mean stamen number of *S. americana* and *S. aculeata*, I prefer to unite them in one group for two reasons: (1) the difference between them is much smaller than the distance to the others (p $\ll$ 0.01 %) and (2) the ranges of numbers of these species overlap almost completely.

All Rivinoideae are unicarpellate. Because of its leaf-like appearance and its decurrent stigma the carpel of *Seguieria* and *Gallesia* is somewhat reminiscent of the primitive one of *Degeneria*. This similarity, however, is purely superficial. A closer look especially at the vascular supply shows that the shape is not achieved by folding a leaf along its midrib but rather by an outgrowth of the style, preforming the wing of the fruit (fig. 5). Bicarpellate monstrosities may occur in *Seguieria*, but they are extremely rare.

In *S. americana* the ovary bears primordial lateral winglets. This is the only useful character found in the flowers. Nevertheless it can only be used with caution, since at least in herbarium material the ovaries of the other species may show deep impressions from the filaments, thus looking like bearing winglets as well.

Fruit and seed. - In the fruit again the perianth yields a differential character to separate *Seguieria* and *Gallesia*. In the latter the tepals enlarge considerably and become lignified, enclosing the basal part of the samara, in the former they are simply reflexed.

Apart from the lateral winglets of *S. americana* morphological characters of the fruits are unreliable for specific delimitation because their variation is continuous and they are

often rather variable within the same specimen. Only the so-called "weak" character "colour of the dried fruits" proved to be useful.

In *S. langsdorffii*, *S. macrophylla* and *S. brevithyrsa* the samaras become rather dark to pure black on drying (in *S. langsdorffii*, however, this tendency seems to diminish with maturity), in *S. paraguayensis* they get pale yellowish or at most very light brown. *S. americana* and *S. aculeata* are more variable in this respect as well as in others, but their fruits never become black.

The structure of the seed-coat is of prime importance for the subdivision of the genus *Seguieria*, and it is in clear contradiction to the sectional division of WALTER. The testa always consists of a thick-walled epidermis and a number of layers of collapsed cells below it. With this pattern is common, two very different types exist.

In *S. langsdorffii*, *S. paraguayensis*, *S. macrophylla* and *S. brevithyrsa* the epidermal cells are elongated radially, as they are in other Phytolaccaceae (CORNER 1976). Their height always exceeds 40 µm and their walls are enormously thickened, leaving only very small lumina (fig. 6). They are heavily pigmented so that the whole seed-coat is deep black in colour. The testa is very brittle and keeps its form on drying. Its outer surface shows a cell-like structure much coarser than the pattern of the epidermal cells.

In *S. americana* and *S. aculeata* the cells of the epidermis seem to be elongated tangentially (fig. 7), but the presence of bended radial walls suggests that this might be an artefact. Originally, the cells may as well have been radially elongated, but not thick walled in their lower part which therefore collapsed. The development of the seed-coad will have to be studied in fresh or liquid-fixed material in order to decide this question. The thick walled part of the cells, however, only rarely exceeds 40 µm a little. The walls are thinner and less pigmented, giving a red-brown colour to the entire seed-coat. The testa is somewhat more elastic and mostly shrivels on drying. Its outer surface shows the pattern of the epidermal cells.

The seed coat of *Gallesia* is essentially of this second type, but its epidermal cells are smaller and its surface is more irregular.

Phytochemistry. - Both genera still await phytochemical investigation. The results would certainly be interesting especially in *Gallesia*, which smells strongly of garlic and has long been used in local medicine (Martius 1843; Hatschbach & Guimarães 1973).

Taxonomic history, specific delimitation and chorology.

Seguieria. - The taxonomic history of *Seguieria* is marked by erros right from the very beginning. Already LINNAEUS (1767) himself made the first mistake when reducing

JACQUIN's *S. aculeata* into synonymy of his *S. americana*[1].

Type material of both species - if it has ever existed - has probably never come to Europe; at least it has never been cited nor does it exist in the Linnaean herbarium[2] or in any of the herbaria mentioned above.

Nevertheless it can be ascertained that LINNAEUS was wrong: The original description of the genus *Seguieria* by LOEFLING (1758), on which LINNAEUS based his *S. americana*, reads "capsula ... basi lateraliter utrinque notata alulis tribus membranaceis". So LOEFLING has seen a plant with lateral winglets at the base of the fruit. Today we know that such plants do not occur within a radius of several hundred kilometers around Cartagena, the type locality of *S. aculeata* Jacq. Moreover JACQUIN (1763) describes the fruit - which, however, he has seen only immature - as similar to that of *Securidaca* (Polygalaceae), which does not bear lateral winglets[3].

None of the later authors doubted the Linnaean interpretation. They rather included the description of *S. aculeata* in that of *S. americana*, which originally did not contain any statement about the leaves. Later BENTHAM (1841) used a leaf-character to separate his species from what he thought to be *S. americana*. Obviously he neither saw material of that species nor of *S. aculeata*.

MOQUIN-TANDON (1849) was the first to name a certain herbarium specimen *S. americana*. Unfortunately, his choice was erroneous. The collection Karsten 38 he cited lacks lateral winglets at the base of the fruit, though he described the species as possessing them. Therefore we must assume that he only saw the flowering parts of this collection.

H. WALTER (1909) saw the fruiting material as well. Instead of recognizing MOQUIN's mistake and looking for the real identity of *S. americana*, he based his concept of this species on the collection cited by MOQUIN.

HEIMERL (1934) recognized this misinterpretation, but did not solve the problem himself. So WALTER's faulty concept became established.

---

1 As will be seen in the following, there are indeed some facts pleading in favour of treating these two taxa only as subspecies of but one species, thus applying a very much wider species concept than has ever been used in the genus. Even so, the considerations concerning their typification would remain valid.

2 For this information thanks are due to Prof. Dr. P. Hiepko, Berlin.

3 Nevertheless this description was also adopted by authors who had themselves only seen fruits with lateral winglets.

It was also adopted by NOWICKE (1968) in her recent revision of the Phytolaccaceae. She even selected a neotype in accordance with WALTER's interpretation. This neotype, of course, has to be rejected because its distinctness from the protologue is provable (Code 1979, Art. 8).

So it is the task of this work to find out which plants LINNAEUS and JACQUIN really meant when describing *S. americana* and *S. aculeata*, respectively.

In the case of *S. americana* this is a fairly easy. LOEFLING did not only stay within the borders of the Venezuela of today, he visited "Guayana" as well (RYDEN 1957). Later on parts of this Spanish colony became (British) Guyana. So the only *Seguieria* with lateral winglets at the base of the fruit he can have seen is the group later described as *S. foliosa* by BENTHAM. Especially one specimen from this region, coll. Irwin 797 (US), comes rather close to LOEFLING's description. I therefore propose this specimen as neotype for *S. americana* L.

Such an unequivocal decision is not possible in *S. aculeata*. Near Cartagena two species occur, *S. macrophylla* Benth. and the group taken for *S. americana* up to now. The description by JACQUIN does not include any constant differential character (these are very rare throughout the genus), but altogether it agrees better with the second group. The plant JACQUIN describes, and especially its leaves, are unusually small for a *S. macrophylla*. The description of the habit also fits better a semiscandent shrub than a true liana. Oval leaves are frequent in both species, but lanceolate-ovate ones are rare in *S. macrophylla*. Only what JACQUIN wrote about the leaf-tip, "emarginata cum acumine", fits *S. macrophylla* a little better. Emarginate leaf-tips do not occur in the group treated as "*S. americana*" up to now, in *S. macrophylla* they do, though very rarely and only in considerably larger leaves than those described. This character, however, should not be taken as decisive because the use of the terms in the 18th century was not as fixed as it is today (STEARN 1967). "Emarginata" could well have been meant to describe retuse tips[4], and these are occasionally found in both species.

At last there is also a rather pragmatic reason for giving the name *S. aculeata* to the group up to now called "*S. americana*": This will cause the smallest possible extent of confusion, since *S. aculeata* has always been treated as a synonym of this polymorphous species.

Unfortunately there is no collection in complete agreement with the protologue, so that the selection of a neotype (p. 248) among several specimens which are deviating in one character or another has to remain somewhat arbitrary.

---

[4] Obviously MOQUIN used it this way.

Another serious flaw in the existing classification of the genus *Seguieria* is the sectional division introduced by WALTER. This division was based on the presence or absence of decurrent tubercules on the ovary and decurrent winglets on the fruit. In flowering material WALTER several times mixed up these winglet-primordia on the ovary with the deep impressions left by the filaments, thus often assigning very similar collections to different sections. The group with winglets he called Sect. *Euseguieria*, the one without Sect. *Seguieriella*.

NOWICKE thought she was bringing the nomenclature in accordance with the code when changing the name Sect. *Seguieriella* to Sect. *Seguieria* and Sect. *Euseguieria* to Sect. *Walteria*. But since according to the original description the type species bears lateral winglets, a further name-change would be inevitable, if a sectional division is maintained at all. Furthermore the delimitation of the sections had to be newly defined. Looking at the variational pattern, which below will be discussed, and its impact on the classification I prefer not to discriminate any sections.

Even the clear delimitation of the species is difficult within this genus. The 23 species in WALTER's treatment were for a large part separated by characters variable even on the same plant, such as "inflorescentiae foliis subaequales vel breviores - inflorescentiae quam folia longiores" or "aculei conspicui, recurvati - aculei inconspicui, minutissimi, tuberculiformes". NOWICKE had to use similar characters as well, with the result that for instance the type-specimen of *S. langsdorffii* from Kew would not key out as the right species in her key.

Further increase in the amount of material examined led to a breakdown of nearly all differential characters used up to now. New collections mostly had to be placed somewhere between the old species. A search for new diagnostic characters revealed differences in the indumentum (p. 233) and in the seed-coat (p. 235), but beyond that only showed more clearly the absence of real discontinuities. However, it eludicated the variational pattern. Only six taxa were found to be separable within the genus:

1. One narrowly circumscribed and therefore well delimited species, *S. brevithyrsa*, represented by two collections only.
2. Two species with a wider circumscription, which are nevertheless relatively homogeneous and fairly well definable.
3. Three extremely heterogeneous complexes, which in spite of their heterogeneity cannot be split up further, or only by means of rather artificial constructions, which always leave indeterminable a number of intermediate specimens.

EXELL (1953) commented on the handling of such complexes in *Combretum*. Since his considerations exactly fit this case as well, the paragraph concerned will be quoted here in full length (omitting the first sentence):

"All that it seems possible to do, at present, in the case of a presumably heterogeneous population in which there appears to be a constant reshuffling of genes, so that a number of characters occur in nearly every possible combination, is to give the "complex" the earliest legitimate name available and append a synonymy that is nearly always a long one, due to the many diverse elements included. It should be realized that the synonyms fall into three categories: (1) nomenclatural synonyms indissolubly linked with the accepted name; (2) names given to plants which appear to be identical with the type; and (3) names given to plants which differ in certain characters from the type but each of which represents one combination of a number of characters that combine in numerous ways within a heterogeneous population.

Whether or not any particular instance in this third category should be considered worthy of specific or infra-specific rank must be a matter of individual judgement or even of convenience; but it should be borne in mind that we are at present completely ignorant of the genetic structure and it seems better not to propose a classification which implies far more knowledge than we possess. Many such combinations of characters have been given specific or infra-specific epithets by various authors, but it is often evident that there is almost no end to such a process and that a synthesis is more convenient and perhaps more in accordance with the truth. Such a synthesis is no reflexion on the work of the original authors, who described the differences that they saw. The words "convenience" and "convienient" are used deliberately. Until it becomes possible (if ever) to give plants "chromosome maps", equivalent, in a way, to the formulae employed by chemists, it seems best to deal with these heterogeneous populations, within the framework of the International Rules of Nomenclature, in whatever manner seems most practically convenient".

In this way the naming of the three complexes as *S. langsdorffii*, *S. aculeata* and *S. americana* should be understood.

Being familiar with the genus, it is usually easy to recognize the members of the groups now treated as species by many characters which are most frequent in one or two taxa, but - and that is typical for the variational pattern - are neither confined to, nor constant within, any species or group of species. Therefore these characters cannot be used for diagnostic purposes. The characters in the key given below are those which appear most constant. However, in rare cases even they may be misleading. It is recommended to read the descriptions carefully, paying special attention to rare and frequent character-states.

Following VAN STEENIS (1957), the only possible taxonomic expression of such a variational pattern were infra-specific categories of only a single species. Here, however, some facts plead against such a treatment. The groups recognized

remain distinct even in the overlapping parts of their ranges and they do so without any perceivable ecological differentiation. The discontinuities between them are bridged by only a few characters in each case, though nearly any character can be involved principally.

Because of the reticulate variation, it is hardly possible to establish any progressional lines within the genus. The only unequivocally derived condition found is the absence of bracteoles. By their reduction in the first-order branches of the inflorescence *S. brevithyrsa* (with racemes) can easily be derived from *S. macrophylla* (with panicles). The indumentum has been reduced as well, only the fruit seems to have undergone some further differentiation. If variation should be found in the degree of branching of the inflorescence, as it has been found in *S. paraguayensis* (see below), then *S. brevithyrsa* will have to be treated as an infraspecific taxon of *S. macrophylla*. Vegetatively there has been almost no progress, apart from a possibly more intense blackening of all parts in *S. brevithyrsa*. This points to a relatively recent separation of this latter species, as does the restricted range of *S. brevithyrsa* compared with the wide range of *S. macrophylla* (fig. 8).

S. paraguayensis lacks bracteoles as well, but sometimes not before the second order of branching. In a few cases there seem to be bracteoles, but these are always carrying another but in their axil. So the character "bracteoles absent" is less clear here than it is in *S. brevithyrsa*. Nevertheless *S. paraguayensis* must be regarded as being older as a species for there is no existing species from which it could be derived. Furthermore, its range (fig. 9) is much larger than that of *S. brevithyrsa*. *S. paraguayensis* occurs within the South American continent in the drier to moderately humid parts. Unfortunately the notes of the collectors are too scarce to give a clear picture of its ecological requirements[5].

S. langsdorffii is more or less confined to the area of the southern costal rainforest (fig. 10). HATSCHBACH and GUIMARÃES (1973) regard it as an element of this rainforest, but much more frequently it has been collected on pastures, roadsides and in secondary vegetation. Although it sometimes may reach a height of 30 m, it obviously can compete only slightly better in closed forest formations than the smaller species. Its enormous variation does not show any geographical component within its relatively small range.

As mentioned above, the geographical range of *S. macrophylla* is rather large (fig. 8), extending from 11°N to 12°S. *S. macrophylla* has been collected most frequently in gallery forest and secondary vegetation. Sometimes it is found in

---

[5] All statements concerning the ecology of the species in the following are based on the notes of the collectors.

the "varzea", and there it penetrates farthest of all *Seguieria* species into the Amazonian forest. Being a tall liana, it is probably a better competitor than the smaller and/or arborescent species. On the other hand it seems less drought-resistant.

Widely distributed throughout South America with the exception of the Amazon Basin are *S. aculeata* (fig. 11) and *S. americana* (fig. 12). These two species are very close to each other and, as far as this is possible in such a homogeneous genus, a little removed from the other four species by another type of indumentum (p. 233), higher stamen-numbers (p. 234) and completely different testas (p. 235). If there had to be made a sectional division, the boundary would have to separate *S. aculeata* and *S. americana* from the rest of the genus.

Because both species are extremely variable, there is hardly any difference between them when only the total range of variation of each character is considered. Only the key-character "fruit with/without lateral winglets" is discontinuous, and even this may not be totally clear in a few cases. In *S. americana* the breadth of the winglets is variable, so that in some cases they are only narrow ridges on the fruit ("*S. pachycarpa*"). On the other hand, *S. aculeata* very occasionally may have fruits with a few irregular winglike excrescences besides normal fruits in the same infructescence.

Different character frequency nearly always allows their recognition even without fruits and thus pleads against reduction to one species. Only three collections were found to be intermediate.

S. aculeata grows in different habitats, in shrubby xerophytic vegetation as well as in gallery-forest or in the coastal rainforest. In the north it seems to prefer the drier, in the south the moister habitats, but even in the south it is only rarely found in the undisturbed lowland rainforest, but rather at higher elevation or, as very frequently throughout its range, in secondary vegetation. EWEL (1980) described such a colonisation of disturbed rainforest habitats by species from drier sites as characteristic of ruderal elements. *S. aculeata* - even more than the other species - could be called a facultative ruderal. Probably its abundance in southern Brasil is partly due to this property.

Apart from the still weakly documented ecological preferences, there also exist statistical differences in some characters between the northern (Venezuela, Colombia) and the southern population (Paraguay, Argentina-Misiones, southern Brasil). The northern population has usually shorter petioles, more frequently ovate leaves and in general less hairy inflorescences. But these characters vary completely independently from each other. Therefore they do not allow an infra-specific division.

S. americana as well has mostly been collected from forest-margins and gallery forests. It also shows geographic differentiation, but of another kind. The northern population (British Guiana, four collections) is deviating from the others (Peru and Brazil) by a much more restricted variational range rather than by different character frequencies within the same range. At least when fruiting its members are much closer to each other than to any of their conspecifics elsewhere. But their characters all occur as well in the rather heterogeneous Peruvian and Brazilian populations. Therefore the northern group is closer to some members of these populations than they are to each other. It is somewhat comparable to an island population, where an elsewhere rare combination of characters has become established without creating anything really new. Long-distance dispersal is one possibility to explain the restriced variational range, but it is not the only one. Isolation of a marginal population during changes in the range of a species may have the same effect. Today we know from a number of investigations (cf. SIMPSON-VUILLEUMIER 1971; PRANCE 1973; SIMPSON and HAFFER 1978) that also in South America the ranges of many groups of organisms have undergone drastic changes during the pleistocence as a result of climatic changes. In this context PRANCE suggested a way in which extremely polymorphous species (ochlospecies) may arise. The genus *Seguieria* seems to have followed this way very successfully. Since it mainly occurs in half-open formations such as gallery-forest and forest margins, it certainly will have spread further into the drier regions when the climate was moister and further into the rainforest regions of today when the climate was drier. Particularly two factors will have contributed to the quick colonisation of new sites becoming available:

1. the semiruderal properties of *Seguieria* and 2. the wind dispersal of its fruits, which is especially effective in times of low forest density. Repeated phases of enlargement and shrinkage of the range probably have led several times to the isolation of some populations, which subsequently developed divergently. Mostly they will have been united again in a later climatic change, either before sterility barriers developed or with subsequent breakdown of these barriers, e.g. by polyploidy[6].

---

[6] Polyploidy seems not to be rare within the Rivinoideae. *Hilleria* has n = 18, *Rivina* n = 54 (FEDOROV 1969), *Petiveria* n = 18 and n = 36 (ORMOND et al. 1978). No chromosome numbers are known in *Seguieria*. Whether the considerable variability in the volume of the pollengrains which can be calculated from the data of BORTENSCHLAGER (1973) should be considered as a clue to polyploidy still awaits investigation.

If the enormous variability is explained this way, then the present ranges have to be interpreted as the result of numerous different migrations, particularly influenced by the more recent climatic changes. So we cannot explain the present ranges in terms of "speciation centres" and simple "migration routes" without producing even more "unwarranted speculations" in the sense of WHITE (1971) than are contained in the above considerations. In *Seguieria* this may be said so sharply because the absence of progressions not even allows to find any evolutionary trend in the geographic differentiation. Regional differences only concern the width of the variational range. It is widest in the surroundings of Rio de Janeiro, since only there the three most variable species occur together. This constitutes a parallel to a number of other plant taxa which have their centre of variation in the same region (L. B. SMITH 1968). SMITH calles this region "centre of speciation", but if we accept that there were climatic changes, we have to be more cautions. The present diversity need not have arisen "in situ" but many of its elements may have come to the surroundings of Rio de Janeiro by migration. Certainly the southern Brazilian coastal region was well suited for providing refuge and promoting differentiation as it allows horizontal and vertical migration and the distances between dry and moist habitats are relatively small. Nevertheless it is unlikely to have been the only region of differentiation or the only refuge in *Seguieria*, because at least *S. aculeata* seems to possess a second centre of variation in the north of its range and because three *Seguieria*-species do not occur near Rio de Janeiro.

There is a second parallel to other plant taxa, also to be seen from the work of L. B. SMITH. The characteristic extra Amazonian pattern of distribution is not only confined to *Seguieria* and *Gallesia* (see below), it is also found in *Psychotria carthagenensis* (Rubiaceae), *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) and *Tillandsia usneoides* (Bromeliaceae), as well as in the genus *Rhamnus* (JOHNSTON and JOHNSTON 1978), particularly in *R. sphaerosperma*. SMITH interprets these distributional patterns as the result of distinct migrational movements, "Amazonian-andean migration" in *P. punctatum* and "recent andean migration" in *T. usneoides*. Following the above considerations, the explanation cannot be carried thus far in *Seguieria*. However, it is notable that all these very different plants obviously prefer less dense, less shaded habitats, or habitats with less competition. On the other hand they are unable to colonize dry regions. Although the reasons for this cannot be the same in tall trees, lianas, herbs and epiphytes, the resulting distributional patterns are very similar.

Gallesia. In contrast to *Seguieria*, *Gallesia* does not pose any taxonomic problems. In spite of its wide geographic range (fig. 13) the variation of the only species, *G. integrifolia* (Spreng.) Harms, is comparatively small and its

continuity is well documented. However, if the type specimen of *Thouinia integrifolia* Sprengel really had been destroyed, as NOWICKE thought it to be, there easily could have arisen nomencltural difficulty, because SPRENGEL's (1821) description of the flower is c o m p l e t e l y w r o n g i n a l l i m p o r t a n t c h a r a c t e r s. GARCKE (1891) had recognized SPRENGEL's specimen as a *Gallesia*, but his comment on it is only concerned with SPRENGEL's statement that there were three carpels. Therefore it is insufficient, as other details in the protologue are wrong as well (e.g. the presence of calyx and corolla, eight stamens only). So a critical evaluation of the original description in case the type was lost would inevitably have led to the exclusion of *Th. integrifolia* from *Gallesia*.

As already mentioned, *Gallesia* shows an extra-Amazonian distribution, too. In contrast to *Seguieria* it is confined to regions south of the equator. In the western part of the Amazon basin in Peru and in southern Brazil it may occur within the rainforest. With the gallery forest it penetrates far into the drier regions. Sometimes it is grown for shade. Since *Gallesia* generally has similar ecological requirements as *Seguieria*, it probably has undergone similar changes in distribution. Nevertheless it is lacking any geographic differentiation. Therefore is must be assumed that its evolutionary plasticity is smaller than that of *Seguieria*. This may be explained at least partly by the apparently longer generation time in *Gallesia*.

Systematic part

1. *Seguieria*

Loefling, Iter Hispan. (1758) 191
Seguiera Adans., Fam. Pl. 2 (1763) 443
Segueria Endl.[7], Ench. (1841) 508

Albertokuntzea O. Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2 (1891) 550

Type: *S. americana* L.

Trees, ± scandent shrubs or lianas. Branches terete or subterete, glabrous, mostly lengthwise ± striate by small furrows, younger branches round or angled, rarely sparsely pubescent, above the bases of the petioles mostly provided with paired thorns (resembling stipular thorns), these sometimes minute or apparently absent (caducous?). Leaves alternate, petiolate. Leaf-blade entire, variable in shape, at the apex mostly mucronulate, glabrous, in very young leaves sometimes sparsely pubescent. Inflorescences axillary or

---

[7] This was obviously only a misprint. In the index this genus is spelt correctly, *Seguieria* Loefling.

terminal, few-flowered racemes to profusely flowering panicles, normally ± pubescent. Bracts on the axis of the inflorescence sometimes leaf-like, otherwise membranaceous and lanceolate to triangular. Bracteoles similar to the latter, smaller, less often absent. Flowers pedicellate, hermaphrodite, ± actinomorphous. Perianth simple. Tepals five, quincuncially imbricate, subequal, ± petaloid, white to yellow to green, sometime blackening on drying, in fruit reflexed. Stamens about 15 to 65. Filaments ± threadlike, shorter than the tepals or of nearly equal length, sometimes slightly narrowed towards the tip. Anthers linear, dorsifixed, extrorse, opening by longitudinal slits, deeply incised at the base, at the tip less or not at all incised, sometimes with a small process of the connective. Ovary superior, unicarpellate, one-locular, consisting of a subglobose or laterally compressed basal part which contains the only ovule and may bear primordia of lateral winglets, and of a winglike, asymmetrically flattened style.

Stigma papillose, decurrent on the thicker margin of the style, often covering as well its terminal edge. Ovule one, basal, campylotropous. Fruit winged, with a globular to ± pear-shaped, often laterally compressed basal part which sometimes bears lateral winglets, apically expanded into a large nerved wing which is thicker at one edge. Seed one, erect, in the mature state exalbuminous. Seed-coat ± brittle, glabrous, ± shining, either black or red-brown. Embryo extremely curved.

Key to the species:

1. Seed-coat red-brown. Hairs of the pedicels for the larger part collapsed, usually branched, mostly repeatedly. -- Flower or fruit never becoming black. Bracteoles always present 2
1. Seed-coat black. Hairs of the pedicels consisting of normally non-collapsed cells, rarely branched simply. -- Ovary or fruit never bearing lateral winglets 3

2. Ovary at the base with primordia of lateral winglets; fruit at the base with lateral winglets (rarely winglets only very narrow) .... 1. *S. americana* L.
2. Ovary without primordia of lateral winglets; fruit without lateral winglets. (Only very rarely the fruit may show a few ± winglike irregular processes, which never cover the basal part completely) ... 2. *S. aculeata* Jacq.

3. Trees, rarely shrubs, never climbing. Thorns, if present, straight, ± directed to the tip of the branch or more rarely spreading perpendicularly. 4
3. Lianas or climbing shrubs. Thorns normally present, recurved. 5

4. Fruit normally becoming black on drying, otherwise at least becoming brown. Bracteoles present .... 3. *S. langsdorffii* Moq.

4. Fruit becoming very pale yellowish to brownish on drying. Bracteoles normally absent, if present always subtending an axillary bud. .... 4. *S. paraguayensis* Morong

5. Inflorescences panicles, ± pubescent. Bracteoles present. .... 5. *S. macrophylla* Benth.

5. Inflorescences racemes, glabrous (rarely with a few hairs). Bracteoles absent.... 6. *S. brevithyrsa* Walter.

1. *Seguieria americana* L., Syst. Nat. ed. 10 (1759) 1074:

I herewith propose the collection Irwin 797 (US) as neotype for this species, see discussion on p. 237

S. floribunda Benth. in Trans. Linn. Soc. London 18 (1841) 235; Type: Gardner 722 (BM, G, K, US, Fragm. B).
S. foliosa Benth. l.c. p. 236; Type: Schomburgk 661[8].
S. longifolia Benth. l.c. p. 235; Type: Pohl s.n. (Holo K).
S. vauthieri Moq. in DC., Prodromus XIII, 2 (1849) 7: Type: Vauthier 29 (Holo K, Photo B).

Albertokuntzea americana (L.) O. Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2 (1891) 550
A. floribunda (Benth.) O. Kuntze, l.c. p. 550
A. foliosa (Benth.) O. Kuntze, l.c. p. 550
A. longifolia (Benth.) O. Kuntze, l.c. p. 550
A. vauthieri (Moq.) O. Kuntze, l.c. p. 550

Seguieria emarginata H. Walter in Engler, Pflanzenreich IV, 83 (1909) 89; Type: Glaziou 5730 (B, C, K, MO).
S. laurifolia H. Walter, l.c. p. 92; Type: Glaziou 2488 (B, BM, BR, C, K).
S. pachycarpa H. Walter, l.c. p. 93; Type: Riedel s.n. (B, K, Photo LE).
S. wangerinii H. Walter, l.c. p. 92; Syntypes: Beyrich 422 (B, M), Schenck 2914 (B).
S. alberti H. Walter in Fedde, Repert. spec. nov. reg. veg. 8 (1910) 79, based on:
S. elliptica H. Walter (non R.E. Fries) in Engler, Pflanzenreich IV, 83 (1909) 89; Type: Glaziou 8260 (B, C, G).
S. coriacea auct. non Benth., Nowicke in Ann. Missouri Bot. Gard. 55 (1968) 326; cf. *S. aculeata*.

---

8 Probably this number has usually been read upside down. In some of the original labels the number is preceeded by a point (·661), suggesting that it should better be read 199. It actually has been interpreted this way in one specimen at G.

Shrub, very often scandent, or small tree (to 10 m high?). Thorns very often recurved, more rarely straight and spreading perpendicularly, very rarely directed to the tip of the branch, well-developed (to 11 mm long on a twig of 4 mm in diametre) to rather small, rarely absent. Petiole 1.5 to 10 mm long. Leaf-blade rather variable in shape, often ± elliptic to ovate, up to 15 cm long and 7 cm wide, 1.3 to 4 times (rarely 5 times) longer than wide, chartaceous to coriaceous, matt to shining, at the base attenuate to obtuse, more rarely rounded or nearly truncate, to the tip acuminate to ± rounded, rarely nearly truncate or distinctly emarginate, the tip itself narrowly rounded or often a little retuse, mostly distinctly mucronulate. Inflorescences axillary or terminal panicles, up to 40 cm long, about 15 to > 100-flowered, sparsely pubescent to densely lanate (hairs one- to many-celled, normally branched, mostly repeatedly, normally for the larger part collapsed), glabrescent in fruit, unicellular hairs for the larger part persistent. Bracts in the basal part of the axis of the inflorescence mostly leaf-like, diminishing in size towards the tip and often falling off in fruit. Bracteoles up to 1.3 mm long. Pedicels 3-10 mm long. Buds up to 4 mm in diametre. Tepals up to 7.5 mm long and 5 mm wide. Stamens about 30 to 65. Filaments up to 6.5 mm long. Anthers up to 2.4 mm long. Ovary with distinct primordia of lateral winglets. Stigma often covering the tip of the style, sometimes only half. Fruit not becoming black, to 50 mm long. Basal part up to 11 mm in diametre, with winglets up to 4 mm wide, rarely only rather narrow. Terminal wing up to 20 mm wide, of variable shape. Testa red-brown.

s. loc.: ex Herb. J. Miers 4502 (BM; non K!); Botanic Garden, Victoria, Cameroons: H. Winkler 81 (G).

BRITISH GUIANA:

s. prov.: C. Appun 1787 (K), R. Schomburgk 199 (G) = 661 (B, BM, G, K). R u p u n u n i D i s t.: D.H. Davis 893 (NY); south of Lethem, Takutu River: H. S. Irwin 797 (US).

PERU:

Dpt. S a n M a r t í n : Prov. Mariscal Caceres, Dtto. Tocache Nuevo: J. Schunke V. 3774 (G, NY, US).
Dpt. H u a n c a v e l i c a : Prov. Tayacaja: Vuelo-Pata: O. Tovar 4618 (US).
Dpt. M a d r e d e D i ó s : Río Acre, Seringal Auristella: Ule 9486 (G, K), 9487 (B, G, K).

BRAZIL:

s. prov.: Pohl s.n. (M); Riedel s.n. (B); F. Sello s.n. (BM); Vauthier 29 (K); "Sta. Tereza, Valança": Neves Armond s.n. (R); "Canta Gallo": Peckolt 182 (BR); "Tocaja": Pohl s.n. (BR, M); Mikan s.n. (B).

C e a r á : Frei Allemão 1306 & M. de Cysneiros (R); Maracanaú, road Fortaleza-Maranguape: A. Ducke 2576 (NY, R).

B a h i a : ex Herb. Kegel 12335 (W); Blanchet 464 (G), 755 (BM, G); Jitaúna, road to Jequié: R. P. Belém & R. S. Pinheiro 3381 (NY); Itajurú, Rio de Contas: R. P. Belém & R. S. Pinheiro 3410 (NY); Rio São Francisco, Serra Acurua, Utinga: Blanchet 2908 (BM, non B, G, K!); Vitória: F. Sello s.n. (B, BM, K), 333 (B); Itabuna, Jussari Experimental Station: N. T. Silva 58361 (K, NY, US).

M i n a s G e r a i s : A. F. Regnell s.n. (US); Campo Belo: ex Herb. J. de Saldanha 5092 (R); Juiz de Fora: A. Glaziou 2488 (B, BM, BR, C, K), 8260 (B, C, G), 11438 (B, C, K); Ibitipocá: H. de Magalhães 1296 (R); Caldas, Capivari, Rio Pardo: H. Mosén 1928 (S); Matias Barbosa ("Matthea Barbozo"): Pohl s.n. (K), 3747 (B); Caldas: A.F. Regnell III 1012 (US), III 1013 (1845 US, 1855: B, K, M, 1862: S, 1864: S, US, 1866: B, C, R, 1870: S, 1873: S, 1877: US), III 1013 b and g (S).

R i o d e J a n e i r o (incl. Guanabara): A. Glaziou 5730 (B, C, K, MO), 5731 (S); Riedel s.n. (B, K); Jacarepaguá: Hoehne 141 (SP); Restinga de Cabo Frio: D. Sucre 1409 (HBG, R, RB); Serra dos Orgãos: Beyrich s.n. (B) = 161 (M) = 422 (B); G. Gardner s.n. (BM), 722 (B, BM, G, K, US); H. Schenck 2914 (B); Barra Mansa, Fazenda Paraizo: A. P. Duarte 5483 (RB); Silvestre: A. P. Duarte 5529 (HBG, RB); Caititú, Petropolis: D. C. Goés & Dionisio Constantino 14 (RB), 144 (RB).

S ã o P a u l o : Serra da Mantiqueira, Cruzeiro: ex Herb. J. de Saldanha 8518 (R); Ilha de São Sebastião: Edwall 1748 (B, C, SP).

For plants collected by Glaziou localities were mostly taken from A. F. M. Glaziou, Plantes du Brésil Central, in Mém. Soc. Bot. France 3 (1905-13).

This species is the most heterogeneous complex within the genus. It comprises all former "species" with lateral winglets at the base of the fruit.

In WALTER's account these were nine in number (further four he erroneously attributed to his sect. 1), based on 18 collections of which six were included in the variably circumscribed *S. floribunda*. NOWICKE saw only 17 collections and distributed them to eight species (including what she thought to be *S. coriacea*, see discussion of *S. aculeata*). In spite of the small amount of material both authors several times had to use characters in their keys which are variable in a single plant. The enlarged number of collections now available shows that there is no correlation between fruit and vegetative characters.

2. *Sequieria aculeata* Jacq., Select. strip. am. hist. (1763) 170;

   I herewith propose the collection Dugand 6485 as neotype for this species, see p. 237

S. americana auct. non L.; Walter in Engler, Pflanzenreich IV, 83 (1909) 95; Nowicke in Ann. Missouri Bot. Gard. 55 (1968) 331 & auct. plur.
S. coriacea Benth. in Trans. Linn. Soc. London 18 (1841) 235; Type: Blanchet 2908 (Holo K, Iso B, G, K; non BM!).
S. parvifolia Benth. l.c. p. 235; Type: Tweedie s.n. (Holo K, Iso ? K, Photo B).
S. guaranitica Speg. in Ann. Soc. Scient. Argentina 16 (1883) 88; Type: v. Gülich s.n. (n.v.).

Albertokuntzea coriacea (Benth.) O. Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2 (1891) 550.
A. parvifolia (Benth.) O. Kuntze, l.c. p. 550

Seguieria floribunda (non Benth.) f. *alutacea* Chod. in Bull. Herb. Boissier 7 (1899) 65; Type: Hassler 1847 a (G, K).
S. elliptica R. E. Fries (non H. Walter) in Ark. Botanik 8 (8) (1909) 20; Syntypes: Fries 313, 455 (S, US).
S. votschii H. Walter in Engler, Pflanzenreich IV, 83 (1909) 97; Type: Sello 2466 (B).
S. guaranitica Speg. var. *microphylla* Heimerl in Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 62 (1912) 11; Type: Herb. Hassler 10906 (G).
S. securigera Heimerl, l.c. p. 11; Type: Hassler 587 (Holo G, Iso G).

Scandent shrub, up to 15 m high, rarely small tree (up to 10 m) with scandent or decumbent branches. Thorns mostly recurved, rarely straight and perpendicularly spreading, well-developed (up to 11 mm long on a twig of 3 mm diametre) to rather small, rarely completely absent. Petiole 1.5 to 11 mm long. Leaf-blade rather variable in shape, often ± elliptic to ± ovate, with all transitional stages towards lanceolate, oblanceolate or oblong, up to 18 cm long and 7.5 cm wide, but normally not more than 12 cm long, 1.2 to 4 times longer than wide, chartaceous to coriaceous, matt to shining, at the base attenuate to rounded, at the tip acuminate to obtuse, rarely rounded or retuse, mostly distinctly mucronulate. Inflorescences axillary or terminal panicles, up to 50 cm long, about 20 to > 100-flowered (mostly with a large number of flowers), in flower mostly lanate or densely pubescent, rarely only sparsely pubescent (hairs one- to many-celled, normally branched, mostly repeatedly, normally for the larger part collapsed), in fruit glabrescent, unicellular hairs for the larger part persistent. Bracts at the base of the axis of the inflorescence normally leaf-like, diminishing in size towards the tip, often falling off in fruit. Bracteoles up to 1.7 mm long. Pedicels 2.5 to 8 mm long, buds up to 5 mm in diametre. Tepals up to 7.5 mm long and 5.5 mm wide. Stamens about 25 to 60, filaments up to 6 mm long, anthers up to 2.8 mm long. Ovary without primordia of lateral winglets, smooth or at the base nerved or bearing small tubercules, when dried sometimes impressed by the filaments. Stigma mostly covering the tip of the style, sometimes only half, very rarely completely lateral.

Fruit not becoming black, up to 47 mm long. Basal part up to 9 mm in diametre (in one collection monstruosly deformed with 13 mm diametre) ± globular to obliquely pear-shaped, mostly with tubercules surrounding the petiole, extremely rarely laterally with a few winglike processes which never run down the whole basal part. Terminal wing up to 20 mm wide, of variable shape. Testa red-brown.

s. prov.: "Rio Seco": I. F. Holton s.n. (K)

VENEZUELA:

s. prov.: Moritz s.n. (BM); "Mariara": Preuss 1544 (B).
Est. B o l i v a r : central Río Caura, Temblador: Ll. Williams 11593 (S, US, VEN).
Est. M i r a n d a : Río Tuy valley, near Guayas: H. Pittier 12201 (VEN): road Carenero-Chirimena, 2 km NW of Chirimena: J. A. Steyermark & G. Bunting 102310 (MO, VEN, W).
D i s t r i t o F e d e r a l : 3 km from Las Caracas: M. Nee & S. Mori 4029 (MO, VEN); Caruao: H. Pittier 11923 (G, US, VEN); Cerro Naiguatá, northern slopes: J. A. Steyermark 91932 (NY, VEN); between Las Caracas and Todasana: J. A. Steyermark, L. Aristeguieta & T. Koyama 102335 (M, US, VEN); Dep. Libertador, on Río Chichiriviche, 1-2 km S of Chichiriviche: J. A. Steyermark & V. Carreño Espinoza 112701 (MO, NY, VEN); Fila de El Morrocoy: J. M. Vivas 14 (VEN); between Caracas and La Guaira: Ll. Williams 12268 (US, VEN).
Est. C a r a b o b o : Puerto Cabello: Karsten 38 (B, G); O. Kuntze 1728 (K); above Las Trincheras: H. Pittier 8182 (G, MO).
Est. F a l c ô n : Fila de Barigua, near Guaibacoa: "Flora Falcón" 109 (MO); Fila Barigua, near Chipare: H. v. d. Werff 3311 (MO), Sierra de San Luis, between La Negrita and La Chapa: H. v. d. Werff & R. Wingfield 3169 (MO).
Est. M é r i d a : near Tovar: A. Fendler 188 (K); El Hato de Estanques: S. Lopéz-Palacios 1496 (US); tributary of Río Chama, road to Chiguara: J. A. Steyermark & M. Rabe 97014 (NY, US).
Est. T a c h i r a : Sierra El Casadero, 13 km N of Rubio, between Las Dantas and Las Adjuntas: J. A. Steyermark, R. Liesner & A. Gonzáles 120091 (HBG, MO); between Tienditas and Ureña, near the Colombian border: J. A. Steyermark, R. Liesner & A. Gonzáles 120212 (HBG, MO, VEN); S of La Mulata, near the Colombian border: J. A. Steyermark, R. Liesner & A. Gonzáles 120238 (HBG, MO).

PANAMA:

Prov. D a r i é n : near Refugio, 15-21 miles N of Sante Fé: J. A. Duke 10289(3) (MO).

COLOMBIA:

s. prov.: Karsten s.n. (G), 10(2) (B); J. C. Mutis 3601 (US).
Com. G u a j i r a : near Carraipia: O. Haught 4370 (US).
Dep. M a g d a l e n a : Rio Cesare valley, western part near Caño Sagarriga, W of Los Venados: A. Dugand 5802 (US); La Paz: O. Haught 2330 (S, US); Rio Rancheria valley, S of Fonseca: O. Haught 4302 (US); Cerrejón, near Río Rancheria: O. Haught 6578 (US, VEN); Santa Marta: H. H. Smith 342 (B, BM, BR, G, K, MO, S).
Dep. A t l á n t i c o : A. Dugand 272 (US); near the road "El Limón": A. Dugand 106 & 272 (US): Barranquilla, El Prado: A. Dugand 1112 (US); near Barranquilla: A. Dugand 5190 (US, W), 5482 (W), 5912 (US); Bro. Elias 350 (US), 598 (US), 601 (US), 1262 (US); road to Puerto Colombia, km 6: A. Dugand 6485 (US, VEN); Usiacuri, Arroyo del Higuerón: A. Dugand & H. Garcia Barriga 2295 (US, VEN); Puerto Colombia: Bro. Elias 1020 (B, G, US), 1262 (G).
Dep. B o l í v a r : near Turbaco: E. P. Killip & A. C. Smith 14696 (US), near Cartagena: Gondon 1845 (G); Bro. Heriberto 195 (US).
Dep. C u n d i n a m a r c a : E of Apulo, on trail to Anapoima: E. P. Killip, A. Dugand & R. Jaramillo 38156 (S, US).

PERU:

Dep. S a n M a r t i n : Juan Juí; Alto Rio Huallaga: G. Klug 4318 (BM, K, MO, S, US).
Dep. C a j a m a r c a : Jaen: F. Woytkowski 5603 (MO, US).

BOLIVIA:

s. prov.: "Yuri": R. S. Williams 249 (BM, K, NY, US).
Dep. S a n t a C r u z , Prov. Cordillera: Rio Seco, 100 km S of Sta. Cruz de la Sierra: A. Krapovickas & A. Schinini 32472 (G, MO); La Morita, Cabezas: J. Peredo 57 (NY, W); Cabezas: J. Peredo 249 (NY).
Prov. Velasco: O. Kuntze s.n. (US).

ARGENTINA:

Prov. J u j u y: Dep. El Carmen, Abra de Santa Laura: A. L. Cabrera, J. Frangi, A. M. de Frangi, R. Kiesling & E. M. Zardini 22077 (K); Moralitos: A. Castellanos s.n. (BAF); Quinta near Laguna de la Brea: R. E. Fries 455 (S, US); Arroyo del Medio: R. E. Fries 313 (S, US).
Prov. S a l t a : Pearce s.n. (BM, K); Dep. Orán: Orán: C. A. O'Donell 3136 (BM, S); Quebrada del Diablo, NW of Urundel: E. P. Killip 39062 (US); Urundel: T. Meyer 8402 (W); El Bananal: T. Meyer 8455 (W); La Calera: S. A. Pierotti 203 (NY, W); Río Pescado: S. A. Pierotti 6526 (C); A. V. de la Sota 4584 (NY); Río Bermejo: A. V. de la Sota 4609 (W), 14 spanish miles N of Orán: J. Steinbach 1760 (BAF, G, K); Embaración: S. Venturi 5149 (S, US); Campo Grande: S. Venturi 7633 (US); Río Blanco: S. Venturi 7635 (US); Santa Maria: Willink 30 (S).

Dep. San Martin: Pocitos: T. Meyer 18316 (W). Dep. Metán: Metán: C. H. O'Donell 2442 (NY, W).
Terr. F o r m o s a : Guaiculé: P. Jörgensen 3078 (MO, US).
Gob. M i s i o n e s : Puerto Alguirre: Rojas 81-4478 (BAF); Parque nacional de Iguazú: Del Puerto & Brescia 2614 (US); Puerto Irigoyen: Rojas 83-4410 (BAF); Eldorado: Bertoni 1050 (NY, W); T. Meyer 6783 (S, W); Dep. San Pedro: Monte Carlo: E. Schwindt 1256 (C, W); Fracrán a San Pedro, Ruta 14: E. Schwindt 3909 (K, MO).
Dep. Cainguás: Campo Ramon: Bertoni 3317 (G, W); Campo Grande: G. J. Schwarz 4419 (MO), 4420 (W); Puerto Rico: E. Schwindt 578 (MO); Mineral: E. Schwindt 657 (W). Dep. San Ignacio: Santo Pipó: G. J. Schwarz 4627 (MO); Arroyo Ñancanguazú: G. J. Schwarz 6103 (C, K).
Dep. Candelaria: Jabelbyry: J. E. Montes 786 (W); Arroyo Bonito: G. J. Schwarz 965 (BM, S, W). Posadas: Picada: Bertoni 852 (NY, W); Bonpland: E. L. Ekman 1977 (S). Dep. San. Javiér: Arroyo Ramon: Bertoni 3802 (US), 3808 (G), San Javier: A. G. Schulz 7015 (BR, K, NY, S); Alba Posse: G. J. Schwarz 4043 (BR); Tres Bocas: G. J. Schwarz 4096 (C); Santa Rita: G. J. Schwarz 4204 (C); Durañona: G. J. Schwarz 4256 (C, MO).

PARAGUAY:

s. prov.: E. Hassler 1849 e (NY); G. W. Teague s.n. (BM); Río Apa region: Hassler s.n. (B); between Río Apa and Río Aquidabán: Fiebrig 4839 (BM, G, K), 4932 (BM, G, K); near Tobati: E. Hassler 1847 (BM, G, K, NY); near Sapucay: E. Hassler 1847 a (G, K); near Villa Occidental: P. G. Lorentz 116 (B), 118 (B, US), 121 (B, US); Río Y-acá valley: E. Hassler 7055 (BM, G, MO, NY, S).
Dep. A m a m b a y : near Bellavista: Hassler 8393 (B, BM, G, K, MO, NY, S).
Dep. C o n c e p c i ó n : Concepción: T. Rojas 54 (BAF), 10906 (= Herb. Hassler) (G).
Dep. S a n P e d r o : near Lima: A. Krapovickas; C. L. Cristóbal & L. Z. Ahumada 14263 (C); Alto Paraguay; Primavera: A. L. Woolston 424 (C, K, NY, S), 473 (C, K, NY, S, US).
Dep. C e n t r a l : T. Morong 645 (BM, G, K, MO); Asunción: Anisits 301 (S); B. Balansa 2413 (B, BM, G, K, S), 2413 a (B, G); Gibert 1024 (B, K); T. Rojas s.n. (BAF); G. W. Teague s.n. (BM); Villa Elisa: T. M. Pedersen 3152 (BR, C, G, MO, NY, S, US).
Dep. N e e m b u c u : near Tebicuary: E. Hassler 1847 b (G, K); near Azucarera, Tebicuary: C. V. Pavetti Morin 3591 (BAF).
Dep. L a C o r d i l l e r a : Cordillera de Altos: K. Fiebrig s.n. (B), 776 (BM, G, K, M); E. Hassler 3665 (BM, G, K, NY), 3786 (B, BM, G, K, NY, S); 2,5 km E of Caacupé, Itúmi, Cordillera de Altos: A. Schinini 14797 (MO), Caacupé: W. A. Archer 4819 & T. Rojas (US); near Altos: E. Hassler 587 (G); Lago Ypacarai region: E. Hassler 11502 (BM, C, G, K, MO, NY, S); San Bernardino: R. Endlich 34 (G), 211 (B);

E. Hassler 1102 (G), 1214 (G), 1502 (G), 1608 (G); T. Rojas 13291 (C); G. W. Teague 671 (BM).

Dep. C a a g u a z ú : Coronel Oviedo : T. Rojas 14438 (BAF).

Dep. G u a i r a : Villarrica: P. Jörgensen 3758 (C, MO); Monte Santa Clara: J. E. Montes 15868 (BR, S, US).

Dep. C a a z a p á : Cordillera de Caaguazú: J. West 8535 (MO).

Dep. A l t o P a r a n á : K. Fiebrig 5800 (G, K, US), 5818 (BM, G, K. US).

BRAZIL:

s. prov.: Sello 2466 (B); "Oliveiras, Linha Rio Claro": A. Löfgren 681 (SP).

R i o G r a n d e d o S u l : Cerro Largo, near S. Luiz: P. Buck 10936 (B); S. Francisco de Paula, Vila Oliva: P. Buck 28038 (MO); S. Leopoldo: J. Dutra 826 (R); Caracol near Canela: K. Emrich 50176 (B); Pôrto Alegre: Fox 287 (B, K); Pôrto Alegre, near Navegantes: Reineck & Czermak 706 (G); Rio Jacuí near Pôrto Alegre: Tweedie s.n. (K); Cruz Alta: G. O. A. Malme 1125 (S); Ipanema near Pôrto Alegre: G. Pabst 7280 (BM); B. Rambo 60 (SP); Belém Novo, on Rio Guaiba: M. A. Palacios & A. R. Cuezzo 417 (G); Chachoeirinha near Gravataí: B. Rambo 39569 (B, W); Sapucaia: B. Rambo 40448 (W); Esteio: B. Rambo 40602 (BR, G); Morretes near Canoas, Vasconcellos Jardim: B. Rambo 41372; Schwabenschneis near Novo Hamburgo: B. Rambo 41680 (B, US); Vila Elsa on Rio Guaiba: B. Rambo 41919 (BR, MO, W); on Rio Piaí near Caxias: B. Rambo 47162 (B, BR); Sta. Maria: W. Rau s.n. (RB); Cerro Largo: A. Sehmen 3599 (B); Montenegro, Parecí Novo: Strieder 33067 (C, K, US).

S a n t a C a t a r i n a : Mun. Descanso, Belmonte: A. Castellanos 24812 (MO); Herval: P. Dusén 11825 (NY, S); Coqueiro, Itapiranga: R. M. Klein 5161 (NY, R); Aguas de Chapecó: R. M. Klein 5285 (R); Nova Teutonia: F. Plaumann 22 (RB); Passo do Socorro, Lajes: P. R. Reitz 6552 (R, US); Itajaí, Luis Alves, Braço Joaquim: Reitz & Klein 2722 (B, NY, R, US); Sabiá, Vidal Ramos: Reitz & Klein 6315 (B, G, M, NY, R, S, US); Serra do Espigão, Monte Castelo: Reitz & Klein 12495 (R); Lacerdópolis, Capinzal: Reitz & Klein 14686 (NY, R, US); Blumenau: Schwacke 97 coll. IV (R); Mun. Mondaí-Itapiranga, 29 km S of Iporã: L. B. Smith & R. Klein 11725 (NY, R, US); Mun. Joaçaba, 2 km S of Joaçaba, west bank of Rio Peixe: L. B. Smith & R. Klein 11893 (R, NY, US); Mun. Chapecó, 3 km E of Rio Uruguai Station: L. B. Smith & P. R. Reitz 9764 (R, US); near Tubarão: E. Ule 1006 (HBG, US).

P a r a n á : Gil da Rocha 34 (HBG, RB); Vila Velha: A. Castellanos 22275 (HBG, R); Dusén 14286 (NY), 14826 (K, MO, S); G. Jönsson 1255 a pro parte! (S); Parque Nacional do Iguaçú: A. P. Duarte 1641 & E. Pereira (HBG, R, RB); G. Hatschbach 9760 (US); J. G, Kuhlmann s.n. (RB); E. Pereira 5324 (B, RB); A. Duarte & E. Pereira s.n. (W); Therezina: P. Dusén 11179 (K, NY, S); Ipiranga: P. Dusén 12079 (S);

Serra do Mar near Ipiranga: P. Dusên 12151 (S); Patrimonio: P. Dusén 16860 (MO, NY, S); Mun. Cianorte, Fda. Lagoa: G. Hatschbach 14371 (US); Mun. Icaraima, road to Pto. Camargo: G. Hatschbach 15769 (NY, US); Mun. Guaraqueçaba, Rio do Cedro: G. Hatschbach 18518 (C); Mun. Mal. Cándido Rodon, Dois Irmãos: G. Hatschbach 19156 & O. Guimaraes (C, HBG, K, M, MO, SP); Porto Sta. Helena: G. J. Schwarz 7437 (BR, NY, S).
S a o P a u l o : Capital, Chácara dos Morrinhos: F. Glasauer, Herb. Pickel 4564 (HBG, IPA, SP); Santa Rita do Passa Quatro: E. Hemmendorff 68 (S); Paranapanema valley: A. Löfgren 4462 (SP); Ytú: Martius 615 (M); Serra do Caracol: H. Mosén 1572 (S); Loreto: O. Vecchi II 164 (R).
R i o d e J a n e i r o (incl. Guanabara): Widgren s.n. (S); Carmo: Neves Armond 149 (R); Angra dos Reis, Fazenda Japuhyba: M. Kuhlmann 2626 (SP); Campos: A. Sampaio s.n. (R).
E s p i r i t o S a n t o : plateau of Macuco, Reserva de Sooretama: D. Sucre 5677 (HBG, RB).
M i n a s G e r a i s : Catueiro, Goianá: Vasco Gomes 2411 (R, RB).
B a h i a : Rio S. Francisco, Serra Açurua, Utinga: Blanchet 2908 (B, G, K; non BM!); Pituba do Caraiba: P. Campos Porto 2499 (R, RB).

The following collections are "mixta composita" with *S. macrophylla*. For that species the given localities may be correct, but they are probably wrong for *S. aculeata*:

A m a z o n a s : Rio Branco, Jani: J. G. Kuhlmann 358 (HBG, RB).
R o r a i m a : Ilha do Ajarani: J. G. Kuhlmann 359 (R, RB, W).

This last collection is represented in R and W only by its *S. aculeata*-part, as No. RB 3104 (without collector).

The following collections are aberrant by showing unusually many rare characters in the same plant:
Rio de Janeiro: Souza Brito 28 (R);

Asunción: B. Balansa 2414 (B, G, K); in this collection especially the thorns are striking, as they are directed slightly towards the tip of the branch. The leaf-shape and the relatively short inflorescences are reminiscent of *S. paraguayensis*, but the indumentum and the bracteoles are fairly typical of *S. aculeata*.

In this group the number of collections is now large enough to show nearly every imaginable transition, so that the far-reaching reductions appear justified.

Already H. WALTER (1910) doubted whether *S. elliptica* R. E. Fries was separable from *S. parvifolia* Benth. and he noticed as well that both were rather close to *S. guaranitica* Speg.

As can be seen from the notes on the type specimen HEIMERL recognized his *S. securigera*, published in 1912, as being conspecific with *S. guaranitica* Speg. only two years later.

In 1934 he included both in *S. parvifolia* Benth. NOWICKE (1968) reduced *S. elliptica* R. E. Fries, *S. guaranitica* Speg. and *S. votschii* H. Walter to *S. parvifolia* Benth., neglecting *S. securigera* Heimerl. She still kept separate what she thought to be "*S. americana*". These two taxa she noticed to be the "catch-alls" of the genus, being "very variable" and "very difficult to define". She separated them by "samara wing with protuberance, leaves generally elliptic or ovate-elliptic, the stipules ± straight" as opposed to "samara wing without protuberance; leaves more ovate, or ovate-rounded, the stipules recurved". With the increase of material this already weak borderline vanished completely, not only because of a lack of correlation between these characters but also because of transitions within the same collection.

Why the complex thus arising must be called *S. aculeata* instead of *S. americana* has already been explained on p. 235-237

The only really new element added to the synonymy is *S. coriacea* Benth. At first sight this may be astonishing because WALTER as well as NOWICKE placed this "species" in the group with lateral winglets at the base of the fruit. But these two authors examined very different material. NOWICKE saw a specimen with the type number, Blanchet 2908, from BM, and only this specimen really has those winglets. She commented on the perplexing deviation of this plant from the original description without recognizing that this was not the same species as the one she saw in a photograph of the specimen of the same number at G. This latter had been examined by WALTER, who certainly had removed from it the fragments preserved in B. As in other cases, he must have mixed up filament-impressions on the ovary with primordia of winglets; of the latter there is not any trace here.

BENTHAM has based his description of *S. coriacea* on one of the specimens of Blanchet 2908 at Kew[9], and these are identical with the material at B and G, but very different from that at BM. Therefore I cannot accept the latter as an isotype. So *S. coriacea* has to be transferred to the group without lateral winglets. Within that group, however, it cannot be satisfactorily separated from the variable *S. aculeata*. The variational range of this species includes all characters of the type of *S. coriacea*.

---

9 From his description, however short it may be, it is even possible to tell which one.

3. *Seguieria langsdorffii* Moq. in DC., Prodromus XIII, 2 (1849) 6; Type: Langsdorff s.n. (Holo K).

Albertokuntzea langsdorffii (Moq.) O. Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2 (1891) 550

Seguieria glaziovii Briq. in Ann. Conserv. et Jard. Bot. Genéve 4 (1900) 214; Type: Glaziou 13126 (Holo G, Iso B, BR, C, K).

S. affinis Heimerl in Denkschr. Akad. Wien Math.-Nat. 79 (1908) 232; Syntypes: Campos Novaes 1026 and 1027 (W†; Lectotype ex Isosyntypes: Campos Novaes 1027 US, select. Nowicke in Ann. Missouri Bot. Gard. 55 (1968), Isosyntypes No. 1026 SP, US).

S. mammifera H. Walter in Engler, Pflanzenreich IV, 83 (1909) 99; Type: Riedel s.n. (Holo LE (Photo), Iso B).

S. rigida H. Walter, l.c. p. 98; Syntypes: de Moura 985, Riedel s.n. (LE n.v., B).

Tree up to 30 m high (but usually not more than 20 m), rarely shrub, never scandent. Thorns straight, ± directed towards the tip of the branch, sometimes well developed (up to 14 mm long on a twig of 4 mm diametre, on older branches or on suckers even up to 50 mm long and perpendicularly spreading), sometimes very small, sometimes absent. Petiole 2-14 mm long. Leaf-blade rather variable in shape, often ± elliptic, otherwise lanceolate or ovate, more rarely obovate, up to 15 cm long and 7,5 cm wide but mostly smaller, being widest at ± the middle, (1.4-) 2-4 (-5.7) times longer than wide, normally coriaceous when mature, rarely chartaceous, matt to shining, at the base attenuate to obtuse, rarely rounded, at the tip acuminate to obtuse to slightly emarginate, mostly distinctly mucronulate.

Inflorescences often axillary, rarely terminal, racemes to panicles, up to 20 cm long, about 10 to 80 flowered, the terminal ones rarely >100 flowered and about 30 cm long, sparsely to densely pubescent (hairs one- to many-celled, rarely branched simply, rarely partly collapsed). Bracts only rarely leaf-like, otherwise up to 3 mm (rarely 6 mm) long. Bracteoles smaller, up to 2 mm long. Pedicels 2 to 12 mm long, buds up to 4.5 mm diametre. Tepals up to 6.5 mm long and 5 mm wide, sometimes becoming black on drying. Stamens about 15 to 45. Filaments up to 4 mm long. Anthers up to 3 mm, very rarely 3.5 mm long. Ovary very often becoming dark on drying, without primordia of lateral winglets, but often distinctly nerved or on drying with deep impressions by the filaments. Stigma normally covering half to the tip of the style, more rarely completely lateral or covering the tip completely.

Fruit mostly becoming black on drying, otherwise becoming brown, never pale, up to 50 mm long. Basal part up to 10 mm in diametre, either nerved or papillose, more rarely smooth. Terminal wing up to 70 mm wide, at the thicker margin ± straight or convex (very rarely slightly concave), at the other rather variable, sometimes slightly constricted next to the basal part. Testa black.

BRAZIL:

s. prov.: Binot III (BR); Bowie & Cunningham s.n. (BM); Glaziou 3863 (C); M. V. Queluz 7 (SP); Riedel s.n. (B, G, K), 908 a (B); F. Sello s.n. (BM); Widgren 121 (S).

Espirito Santo: Piracema: E. Pereira 9850 (M, NY), 9858 (K, M).

Minas Gerais: Langsdorff s.n. (K); 31 km from Poté, along road MG-3 to Teófilo Otôni: G. Davidse, T. P. Ramamoorthy & D. M. Vital 11498 (MO, US); 11 km N of Medina, along road BR 116: G. Davidse, T. P. Ramamoorthy & D. M. Vital 11566 (MO, US); Curimataí ("Curimotohy"): Glaziou 13126 (B, BR, C, G, K); Estacao Experimental de Café Coronel Pacheco: E. P. Heringer 526 (RB), 526 a (SP), 956 (SP); Caratinga: J. G. Kuhlmann 3 (R, RB); Teófilo Otôni: Mendes Magalhães 16961 (US); Viçosa, road to São Miguel, near km 11: Ynes Mexia 4358 (BM, G, K, MO, S, US); road to Barroso, near km 15: Ynes Mexia 4444 (BM, G, K, MO, S, US).

Rio de Janeiro (incl. Guanabara): J. T. de Moura 985 (B); Riedel s.n. (B); Widgren s.n. (S); Petrópolis: A. Glaziou 3864 (C), 8259 (B, C, G, K); ibid, Castelania: ex Herb. Esc. Polytécnica 6097 (R); ibid, S. Antonio: A. Glaziou 5729 (C); Carmo: Neves Armond 148 (R); Nova Friburgo, Fazenda Dr. Goebel: A. P. Duarte 6268 (HBG, R, RB), 6295 (R, RB); Serra dos Orgãos: Gardner s.n. (BM); A. Mattos Filho 92 (HBG, R, RB); 98 (BM, MO, R, RB); J. Miers 4502 (K; non BM!); Jacarepaguá: F. C. Hoehne 24737 (US); E. Pereira 3639 (RB), 5655 (B), 5657 (M, NY); E. Pereira 4495 & A. Duarte (HBG, RB); Campos: A. Sampaio 8293 (R); 8307 (R), 9017 (R, RB).

São Paulo: Riedel s.n. (B); Angatuba, Fazenda do Servicio Florestal: M. Emmerich 2805 & R. Dressler (HBG, R); Campos do Jordão: Goro Hashimoto 67 (RB); Cubatão: D. Hoehne s.n. (SP); Serra da Cantareira: M. de Koscinski 125 (SP), M. Koscinsky 359 (SP); Firma Tanandare de Toledo jr. & A. C. Brade 7450 (= Brade 7450) (R, SP); Sta. Isabel: M. Kuhlmann s.n. (HBG, SP); Amparo, Monte Alegre: M. Kuhlmann 663 (SP); Limeira: M. Kuhlmann 818 (SP); near Viracopos airport: H. F. Leitão Filho 163 (NY); Campinas: F. de Campos Novaes s.n. (SP), 1026 (US, SP), 1027 (US), 1900 (B); Chácara dos Morrinhos: B. Pickel 4624 (SP), 4624 a (HBG, IPA).

Paraná: Serra da Prata, Caixa de Agua: P. Dusén 10225 (S); Porto Dom Pedro II: P. Dusén 11518 (S); Mun. Bocaiuva do Sul, Descampado: G. Hatschbach 3725 (US); Mun. Guaratuba, Garuva: G. Hatschbach 5524 (US); Mun. Arapoti, road to W. Braz., 15 km from Arapoti: G. Hatschbach 8363 (B, MO, US); Mun. Rio Branco do Sul, Curiola: G. Hatschbach 17589 (HBG); ibid, Quebrada Funda: G. Hatschbach 26848 (S); ibid, Serra do Caete: G. Hatschbach 42199 (HBG, NY); Mun. Campina Grande Sul, Sitio do Belizario: G. Hatschbach 17815 (C, K), 17826 (C); Mun. Cerro Azul. Estrela: G. Hatschbach 42546 (HBG); Vila Velha: G. Jönsson 1255 a pro parte! (S).

Santa Catarina: Blumenau: Ferreira s.n. (R); P. R. Reitz 4630 (R, US); Brusque: Inst. de Malariologia, Eq. Ecologia 143 = H. Veloso 143 = R. Klein 288 = R. Klein

290 (B, NY, R, RB, S, US); P. R. Reitz 3464 (R, S, US), Cunhas, Itajaí: R. M. Klein 1183 (B, NY, R, US), 1280 (= Reitz & Klein 1280) (R, US), Serra do Matador, Rio do Sul: P. R. Reitz 6085 (BR, G, M); Ibirama: Reitz & Klein 1563 (NY, R, S, US); Braço Joaquim, Luis Alves: Reitz & Klein 2257 (B, NY, R, US); Itajaí, Luis Alves: Reitz & Klein 2409 (B, NY, R, US).

Two collections look somewhat aberrant within this species but nevertheless seem to belong here:

Serra dos Orgãos: A. C. Brade 11503 (R); Glaziou & Schwacke (?) s.n. (R).

In this species the collections may be arranged in a more or less linear sequence. One extreme of this sequence are the plants labelled as "*S. langsdorffii*" by WALTER (they are not identical with the type). Their leaves are very narrow and relatively sharp-pointed. Rather close to them is "*S. rigida*" which again is continuously linked to "*S. affinis*". From this form "*S. mammifera*" is transitonal to "*S. glaziovii*" at the other extreme. The type of *S. glaziovii* has rather wide and almost aberrantly large leaves with retuse tips. Only very few collections cannot be placed within this line but rather form a "shortcut", e.g. between "*S. rigida*" and "*S. glaziovii*". As already mentioned, this variation is not directed geographically.

4. *Seguieria paraguayensis* Morong in Ann. New York Acad. Sci. 7 (1892) 210; Type: Morong 690 (Holo ?, Iso MO, Fragm. B).

S. inermis H. Walter in Engler, Pflanzenreich IV, 83 (1909) 88; Type: Riedel 908 (Holo LE (Photo), Iso B).

Tree up to 20 m, rarely 25 m high, rarely high shrub, never climbing. Thorns often very small or absent, but sometimes well developed (up to 7 mm long on a twig of 2 mm diametre), straight, a little directed towards the tip of the branch, sometimes spreading perpendicularly. Petiole 4-18 mm long. Leaf-blade normally ovate-elliptic to elliptic, rarely lanceolate, up to 9 cm long and 5,5 cm wide, being widest mostly 1/3 above the base to about at the middle, 1,2 to 2,3 times longer than wide (very rarely young leaves even 4 times longer than wide), chartaceous to coriaceous, normally matt, rarely almost shining, at the base widely wedge-shaped to obtuse, more rarely rounded or narrowly wedge-shaped, at the tip rounded or obtuse, sometimes a little retuse, rarely acute or acuminate, very often strongly mucronulate.

Inflorescences often axillary, more rarely terminal, simple or compound racemes, up to 10 cm, rarely 20 cm long, up to 20-flowered, sparsely to densely pubescent (hairs one- to many-celled, rarely branched simply, sometimes collapsed). Bracts rarely leaf-like, otherwise up to 5 mm long.

Bracteoles absent (but see p. 240). Pedicels 3.5 to 9 mm long, buds up to 4,5 mm in diametre. Tepals (in about 1/3 of the flowers only 4!) up to 5.5 mm long and 4.5 mm wide. Stamens about 20 to 35. Filaments up to 4.5 mm long. Anthers 2 to 3 mm long. Ovary without primordia of lateral winglets, normally smooth. Stigma completely lateral.

Fruit pale on drying, up to 30 mm long. Basal part up to 6 mm in diametre, either smooth or with prominent veins at the base. Terminal wing up to 11 mm wide, at the thicker margin ± straight or slightly convex, at the other ± convex to ± sigmoid, being widest 3/5 to 1/4 below the tip. Testa black.

BOLIVIA:

Dep. S a n t a C r u z : road between Sta. Cruz and the Rio Piray: T. Herzog 1452 (G, S); Prov. Cercado, Barque del Canado del Piray: J. Steinbach 7121 (BM).
Dep. B e n i : Prov. Ballivián: near Río Yacuma: St. G. Beck 5621 (HBG).

PARAGUAY:

s. prov.: B. Balansa 2415 b (S); near "Villa occidental": P. G. Lorentz 106 (B, US).
Dep. C e n t r a l : Morong 690 (B, MO); Asunción: B. Balansa 2415 (B, G, K, S); T. Rojas s.n. (BAF); G. W. Teague 656 (BM).
Dep. L a C o r d i l l e r a : San Bernardino: R. Endlich 33 (G), 210 (B); E. Hassler 1584 (G); 3712 (B, BM, G, K, NY, S), 3887 (B, BM, G, K); Cordillera de Altos: K. Fiebrig 869 (BAF, BM, G, K, M, US); E. Hassler 1764 (BM, G, K, NY); Lago Ypacarai region: E. Hassler 12400 (BM, C, G, K, MO, NY, S, US).

ARGENTINA:

s. prov.: S. Venturi 222 (BAF).
Terr. F o r m o s a : on Río Salado: P. Jörgensen 1992 (US).

BRAZIL:

M a t o G r o s s o : near Cuyabá: Riedel 908 (B).

S. inermis has been reduced to *S. paraguayensis* here. WALTER placed the two "species" in different sections of the genus, *S. inermis* in Sect. *Euseguieria* with decurrent tubercules on the ovary and with lateral winglets at the base of the fruit and *S. paraguayensis* in Sect. *Seguieriella* without these characters. The type collection of *S. inermis* does not include fruits. Its flowers, however, actually do not show the slightest trace of primordia of winglets. WALTER was probably deceived by impressions of the filaments. There is only one character in which the type of *S. inermis* seems to differ from *S. paraguayensis*, viz. it seems to possess bracteoles. Upon closer examination this difference cannot be maintained. Not all flowers are provided with bracteoles,

and sometimes there is only one. But each supposed bracteole always subtends a bud, although this bud may sometimes be very small. So there is essentially no difference to the "typical" *paraguayensis*-inflorescences, since in these one or rarely two small leafy organs may be found in the position of bracteoles, being bracts of further buds.

The inflorescence of *S. inermis* is not glabrous as WALTER has described it, but shows the same hair type as *S. paraguayensis*. The absence of thorns in some branches also is nothing unusual. All other characters are concordant already in WALTER's description.

5. *Seguieria macrophylla* Benth. in Trans. Linn. Soc. London 18 (1841) 235; Type: Schomburgk 348 (K).

Albertokuntzea macrophylla (Benth.) O. Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2 (1891) 550

Seguieria cordata Britton in Bull. Torrey Bot. Club 48 (1921) 331; Type: Broadway s.n., TRIN 9122 (Holo TRIN n.v., Iso K).

Tall liana or at least climbing shrub. At least older branches hollow. Thorns recurved, mostly well-developed (up to 12 mm long on a twig of 4 mm diametre) or very small, rarely absent. Petiole 3 to 14 mm long. Leaf-blade very often elliptic, otherwise ovate-elliptic, very rarely lanceolate or obovate-elliptic, up to 18 cm long an 8.5 cm wide, being widest at about the middle or below, 1.4 to 3.3 times longer than wide, mostly coriaceous, very often matt, rarely shining, at the base normally rounded, otherwise obtuse, rarely acute, at the tip normally shortly acuminate to obtuse, rarely rounded or retuse, very rarely a little emarginate, mostly distinctly mucronulate.

Inflorescences axillary or terminal panicles, up to 50 cm long, normally profusely flowering, often >100-flowered, sparsely to densely pubescent (hairs mostly many-celled, rarely branched simply, very rarely p.p. collapsed). Bracts very rarely leaflike, otherwise up to 5 mm long (mostly smaller). Bracteoles smaller, up to 1.5 mm long. Pedicels 3 to 9 mm long. Buds up to 3 mm, rarely 4 mm in diametre. Tepals up to 4.5 mm (rarely 6 mm) long and 3.5 (rarely 4.5 mm) wide. Stamens about 15 to 40, filaments up to 3.5 mm (rarely 4.5 mm) long, anthers 1.5 to 2.5 mm long. Ovary without primordia of lateral winglets, becoming dark on drying. Stigma normally completely lateral, very rarely covering up to the whole tip of the style.

Fruit becoming black on drying, up to 40 mm long. Basal part up to 8 mm in diametre, smooth or a little veined. Terminal wing up to 16 mm wide, at the thicker margin ± straight or convex or a little concave, at the other normally a little constricted next to the basal part, widened towards the tip, being widest at about the middle to nearly at the tip. Testa black.

BRITISH GUIANA:

R. Schomburgk 347 (BM), 348 (K); Lethem, Rupununi Dist.: V. Graham 375 (K); Courantyne River: G. S. Jenman 503 (K); E. F. im Thurm s.n. (K); NW part of Kanuku-Mountains, Mount Iramaikpang: A. C. Smith 3650 (K, US).

TRINIDAD:

Los Bajos, near government school: W. E. Broadway s.n. (K).

VENEZUELA:

s. prov.: lower Orinoco, Sacupana: H. H. Rusby & R. W. Squires 57 (B, BM, G, K, M, US).
Est. D e l t a A m a c u r o : Caño del Uricoa, San Antonio: F. E. Bond, T. S. Gillin & S. Brown 142 (K); Caño de Corisal, Corisal: F. E. Bond, T. S. Gillin & S. Brown 208 (US); Dep. Tucupita, 13-14 km SE of Piacoa, along trail to Río San José: G. Davidse & A. C. Gonzáles 16462 (HBG, MO).
Est. M i r a n d a : Paparo: H. Pittier 11049 (NY, VEN); hills of Bachiller, western part, S of Caño Rico and Bachiller, 11 km (by air) SSE of El Guapo: J. A. Steyermark & G. Davidse 116786 (MO, VEN).
Est. A p u r e : Dist. San Fernando, ca. 4.5 miles (by air) ESE of San Carlos del Meta, on banks of Río Meta: G. Davidse & A. Gonzáles 13805 (MO, VEN); ibid, near Las Caracas, 12 km (by air) NW of Puerto Páez, on banks of Río Meta: G. Davidse & A. Gonzáles 14360 (MO, VEN); Dist. Pedro Camejo, ca. 3 km E of Mata de Guanábano, on banks of Río Meta: G. Davidse & A. Gonzáles 14346 (MO, VEN); ibid, bank of Río Orinoco, 35 km (by air) NE of Puerto Páez, just NE of Isla El Gallo: G. Davidse & A. Gonzáles 14470 (MO).
Est. B a r i n a s : Punta de Piedras, on Río Caparo: L. Bernardi 1161 (K, NY, VEN); Reserva Forestal Caparo, unit I, E of Cachicamo camp, E of El Cantón: J. A. Steyermark, G. Bunting & C. Blanco 102102 (K, VEN).
Est. Z u l i a : near Machiques, Perija: L. Aristeguieta & (?) 2103 (VEN).

PANAMA:

Prov. D a r i é n : Pico Piriaque: J. A. Duke 8149 (MO).

COLOMBIA:

Dep. A t l á n t i c o : border of Dep. Bolívar, Los Pendales: A. Dugand & R. Jaramillo 4127 (= A. Dugand 4127) (NY, US, VEN), 4131 (NY, US).
Dep. M e t a : floodplain of Río Metica, just E of Puerto Lopéz: G. Davidse 5471 & F. Llanos (MO, US).

PERU:

L o r e t o : upper Amazonas, Maynas, Yurimáguas: Poeppig 7 (?) (W), 2176 (B).
M a d r e d e D i ó s : Parque Nacional de Manu, Río Manu, Cocha Cashu camp: A. Gentry, J. Aronson & R. Ramirez 26854 (MO).

BRAZIL:

R o n d ô n i a : Guajará-Mirim, Bolivian border: J. G. Kuhlmann 440 (HBG, RB).

A m a z o n a s : Rio Juruá basin, near mouth of Rio Envira (tributary of Rio Tarauacá): B. A. Krukoff 4669 (B, G, K, S, US), 5206 (G, K, S, US); Rio Branco, Jani: J. G. Kuhlmann 359 pro parte! cf. *S. aculeata* (HBG, RB).

R o r a i m a : Road Bôa Vista - Caracaí, Rio Mucajaí: R. L. Fróes 23076 (RB); Ilha do Ajaraní: J. G. Kuhlmann 359 pro parte! cf. *S. aculeata* (RB).

P a r á : Belém, southern forest of the IAN: W. A. Archer 7936 (K, MO, NY, S, US); Boca do Lago do Faro: A. Ducke 8657 (RB, US); road Bragança - Viseu, banks of Rio Piria, S of Curapati: G. T. Prance & D. T. Pennington 2046 (K, NY, US).

M a r a n h a o : Sao Luís, Granja Bareto: R. L. Fróes 28530 (SP); Rio Maracaçumé region, Candido Mendes: R. Fróes 1924 (under Krukoff) (BM, G, K, MO, S); Rio Alto Turiacu, Nova Esperança: J. Jangoux & R. P. Bahia 286 (NY).

The specimen A. C. Smith 3650 from US is extremely deviating from the normal appearance of this species. A duplicate from K, however, shows that it is a stunted *S. macrophylla*.

The reduction of *S. cordata* is based on the examination of the isotype from Kew. NOWICKE labelled this specimen as "insufficient material", and it really is rather scanty. Nevertheless the examination of a bud, poorly developed as it was, revealed good agreement with *S. macrophylla*: anthers 25, incised 2/5 at the base and 1/3 apically[10]; ovary dark-coloured, without winglet-primordia, stigma only convering a very small part of the apical edge of the flattened style. The indumentum of the pedicels also was typical of *S. macrophylla*.

In contrast to this there is rather poor agreement with the original description. The thorns are clearly recurved, not "nearly straight" and the leaves are by no means "cordate or subcordate at the base" but at most widely rounded. If the type collection of *S. cordata* is not heterogeneous (as is the type collection of *S. coriacea*) and if other parts of it do not show completely different characters, there is no reason to separate it from *S. macrophylla*.

---

10 This deep incision is one of the many characters which are neither confined to a species nor constant within it but which nevertheless may help recognizing species because they are much more frequent in some than in others.

6. Seguieria brevithyrsa H. Walter in Engler Pflanzenreich IV, 83 (1909), 87; Type: Rusby 1353 (Holo G, Iso B, BM, K, NY, US).

Liana or climbing shrub. All parts of the plant becoming dark on drying. Thorns recurved, normally well developed (up to 8 mm long on a twig of 5 mm diametre). Petiole 5 to 15 mm long. Leaf-blade elliptic to lanceolate, up to 15 cm long and 6,5 cm wide, being widest at about the middle or below, 2 to 4 times longer than wide, in younger leaves relatively narrower than in older, firmly chartaceous to coriaceous, matt to almost shining, on drying becoming olive-blackish, at the base acute to rounded, at the tip normally acuminate, otherwise acute, distinctly mucronulate.

Inflorescences axillary (also terminal?) racemes, up to 8 cm long, up to 20-flowered, usually glabrous, rarely with a few hairs. Bracts up to 3 mm long. Bracteoles absent. Pedicels 3 to 8 mm long. Buds up to 3.5 mm in diametre. Tepals up to 5 mm long an 3.5 mm wide. Stamens about 20. Filaments up to 3.5 mm long, anthers 2 to 2.5 mm long. Ovary often with a small keel on either side, without primordia of lateral winglets. Stigma completely lateral.

Fruit becoming black drying, up to 50 mm long. Basal part up to 10 mm in diametre, at the base somewhat ridged, mostly with a distinct keel on either side. Terminal wing up to 20 mm wide, at the thicker margin ± straight or a little concave, at the other widening from the base of the fruit, reaching its maximum width ± 1/3 below the tip. Testa black.

BOLIVIA:

Dep. La Paz: Prov. S. Yungas, basin of Rio Ropi, San Bartolome (near Calisaya): B. A. Krukoff 10166 (G, K, MO, S, US); Guanai: Rusby 1353 (B, BM, G, K, NY, US).

Species non satis nota:

Seguieria ierensis Britton in Bull. Torrey Bot. Club 48 (1921) 331; Type: Britton, Freeman & Nowell 2527 (Holo TRIN? n.v., Iso US).

NOWICKE included this species (sphalm. *inerensis* Nowicke) in S. *brevithyrsa* H. Walter. From her citation of the type, "Britton, Freeman & Nowell 2527, probably NY", I conclude that she has not seen it; nor have I. Only a sterile isotype from US is known to me. This specimen, however, does not confirm this reduction in any way[11].

---

[11] This part of the type collection might possibly be a sucker. In this case it could no longer serve as a basis for discussion, because suckers widely deviate from the normal appearance of the plants, as could be seen in other species.

The description of *S. ierensis* is in even better agreement with *S. macrophylla*, *S. americana* and *S. aculeata* than with *S. brevithyrsa*, because of the statements "panicles, many-flowered, ..., puberulent".

These characters are also found in the collection Smith 2706. Like *S. ierensis* this plant has been collected in Trinidad and it cannot be placed in any of the better documented species. This probably led NOWICKE to take it for *S. ierensis* and - because of striking similarity in overall appearance - to reduce this species to *S. brevithyrsa*. But in spite of all superficial agreement the collection Smith 2706 differs from *S. brevithyrsa* not only in the characters mentioned above but also in the presence of bracteoles. If this collection really represents *S. ierensis*, this species is clearly different from *S. brevithyrsa*. But since the isotype known to me is not in agreement with this collection either, I prefer to treat *S. ierensis* as "species non satis nota" until further collections are observed.

Specimina incertae sedis

Three collections were found to be intermediate between *S. americana* and *S. aculeata*:

Caracas: Gollmer s.n. (B); the rather immature fruits seem to bear only one winglet on either side, this winglet, however, being very distinct. Following vegetative characters this collection could be placed in both species.
Pará: Rio Trombetas, below the rapids of Porteira: A. Ducke s.n. (R, RB); only some ovaries seem to have lateral winglets. Following vegetative characters, this collection would be near the limits of the variational range of both species.
Roraima: Rio Apiaú, 30 km from mouth: G. T. Prance; E. Forero, B. S. Pena and J. F. Ramos 4163 (G, K, M, MO, NY, S, US); the immature fruits show at their base several ridges in very regular distribution, but these ridges cannot be taken for real winglets. In the flowers there is no trace of winglet-primordia. In overall appearence this plant is closer to *S. americana*, especially to the type of *S. foliosa*.

Species exclusa:

<u>*S. asiatica*</u> Lour., Fl. Cochinch. 1. (1790) 341
There exists no material of this species. In the description the statements "capsula ... 2-valvis" and "semen ... connexum ala magna" suggest that this is no *Seguieria*.

Apart from that, only once a *Seguieria* has been collected outside South America up to now, and this was a cultivated specimen from the Botanical Garden of Victoria, Cameroons.

2. *Gallesia*

Casaretto, Nov. stirp. bras. dec. 5 (1843) 43
- monotypic -

Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. Ed. 2, 16 (1934) 144

Thouinia integrifolia Spreng., Neue Entdeck. II (1821) 155; Type: Sello s.n. (Holo B).
Crataeva gorarema Vell., Fl. Flumin. I (1825) 200
Gallesia gorarema (Vell.) Moq. (sphalm. *G. gorazema* Moq.) in DC., Prodromus XIII, 2 (1849) 8; Type lost.[12]
G. scorododendrum Casar., Nov. stirp. bras. dec. 5 (1843) 44; Syntypes: Casaretto 539 and ? (TO? n.v., Isosyntype No. 539 G).
G. ovata O. C. Schmidt in Fedde, Repert. spec. nov. reg. veg. 32 (1933) 97; Type: A. Raimondi 11696 (Holo B).
G. integrifolia (Spreng.) Harms var. *ovata* (O. C. Schmidt) Nowicke in Ann. Missouri Bot. Gard. 55 (1968) 321

Tree, up to 35 m high. Branches terete to somewhat angled, often with lenticels, young branches sometimes sparsely pubescent. Leaves alternate, petiolate. Petioles up to 6 cm (8 cm?) long, usually more than 2 cm long, with minute and ephemeral stipule-like-prophylls in their axils. Leaf-blade entire, ± elliptic to ovate, more rarely lanceolate-elliptic, up to 23 cm long and 11 cm wide, about 1.3 to 3 times (often ± 2 times) longer than wide, being widest at about the middle or below, coriaceous (in young leaves chartaceous), either glabrous or on the lower surface with hairs along the midrib and/or in the axils of the nerves, at the base acute to widely rounded, less often attenuate, at the tip normally acuminate, rarely obtuse, mucronulate.

Inflorescences axillary or terminal panicles, branches somewhat angled, about 20 to $>$100-flowered, up to 35 cm long, softly pubescent (hairs usually many-celled, rarely branched simply, usually not collapsed, directed towards the tip, appressed). Bracts rarely leaf-like, mostly triangular to ± ovate, herbaceous, up to 2.7 mm long but usually not more than 2 mm. Bracteoles similar, usually smaller, up to 1.7 mm

---

12 STAFLEU (1967) states that "According to the preface of the Flora fluminensis the types were deposited at the "Cabinet d'Histoire naturelle de Rio de Janeiro". Since there is no material in R or RB today, the type is probably lost. If necessary, *G. gorarema* (Vell.) Moq. may be typified by plats IV in ARRABIDA, Fl. flum. Icones V (1835). The collection Vauthier 146, cited as type by NOWICKE, had only been examined by MOQUIN, but not by VELLOZO.

long, very rarely larger and similar to the tepals.

Flowers sessile to subsessile, rarely with pedicels of up to 4 mm lenght, hermaphrodite, ± actinomorphous. Perianth simple. Buds subglobose, up to 4 mm in diametre. Tepals four, imbricate, subequal, up to 5.5 mm long and 5 mm wide but usually smaller, herbaceous, on the outside densely pubescent, enlarged in fruit, erect, ± woody, up to 8 mm long and 5 mm wide, often incised at the tip. Stamens about 20 to 45, irregularly inserted, filaments + thread-like, shorter than the tepals, up to 2.5 mm long. Anthers linear, dorsifixed, extrorse, opening by longitudinal slits, up to 2.5 mm long, deeply incised at the base and at the tip. Ovary superior, unicarpellate, unilocular, ± ovoid, laterally compressed, on drying impressed by the filaments, very often sparsely pubescent. Style very compressed, ± winglike, asymmetric. Stigma distinctly papillose, running down the thicker margin of the styles. Ovule one, basal, campylotropous.

Fruit winged, up to 40 mm long, often sparsely pubescent when immature. Basal part subglobose to ovate, somewhat compressed, up to 8 mm in diametre. Wing up to 15 mm wide, at the thicker margin ± straight to convex, rarely a little concave, at the other variable. Seed one, erect, subglobose, ± compressed. Testa thinly crustaceous, ± shining, glabrous, red-brown. Embryo extremely curved. Germination epigaeous, cotyledons cordate, about 1,5 cm long and wide.

s. loc.: Sello s.n. (B).

BRAZIL:

s. prov.: Bowie & Cunningham s.n. (BM); Burchell 5066 (BR, K); Lund s.n. (B, C); Pohl s.n. (NY); Riedel s.n. (G, K); Sello s.n. (B); 651 (M); Vauthier 146 (K); Widgren s.n. (S); "Canta Gallo": Peckolt 301 (BR):
C e a r á : Frei Allemão 1307 (R); S. Pedro: Frei Allemão & M. de Cysneiros 1308 (R); Serra de Maranguape, on Rio Pirapora: A. Ducke 2339 (NY, VEN).
P a r a í b a : Bananeiras, Sítio Cumatí: D. de Andrade Lima 705859 (HBG, IPA).
P e r n a m b u c o : Floresta, Serra Negra: Academia Brasileira de Ciências 966 = E. P. Heringer, D. de Andrade Lima, J. de P. Lanna Sobrinho & A. Coelho Sarmento 966 (HBG, IPA, RB); D. de A. Lima 51920 (HBG, IPA).
B a h i a : Blanchet 3491 (BR); Ilhéus, Centro de Pesquisas do Cacau: R. P. Belém, A. M. Aguiar & J. P. Lana 1378 (NY); R. P. Belém & M. Magalhães 964 (NY); Jacoubina: Blanchet 50 (BM); Itabuna, Centro de Pesquisas do Cacau: M. Magalhães 19743 (M).
M i n a s G e r a i s : Freireich 54 (BR); Regnell 59 (R); near Juiz de Fora: A. Glaziou 3671 (C), 13125 (C, G, K); Caldas: A. F. Regnell III 1014 (BR, C, K, M, R, S, US); Mendanha: ex Herb. de Saldanha 352 (R).

R i o d e J a n e i r o (incl. Guanabara): Frei Allemao s.n. (BR, G, RB); ex Herb. J. Gay s.n. (K); A. Glaziou 5753 (K); Graham s.n. (K), 9 (G); F. C. C. Raben s.n. (C); Weddell s.n. (B), 400 (B, G, NY); Botanic Garden: Dionisio s.n. (RB); Praia da Gavea and Botafogo: ex Herb. de Saldanha 5093 (R); Aguas de Raposo, near Coelho Bastos: H. Delforge 33 (RB); Jacarepaguá, Curicia: A. P. Duarte 4766 & E. Pereira (HBG, RB); Copacabana: A. Glaziou 4753 (B, C, S); Campos: Humboldt 128 (B); A. J. de Sampaio 8508 (HBG, R); Recreio das Bandeirantes: B. Lutz 1427 (HBG, R, US), 1427 a (HBG, R); Restinga da Tijuca: O. Machado s.n. (RB); Paraíba do Sul, Fazenda do Sobral: J. de Saldanha & Schwacke s.n. (R); Horto Florestal: F. G. da Silva 346 (RB).
S a o P a u l o : Casaretto 539 (G); Iguape, Morro das Pedras: A. C. Brade 7886 (B, R, RB); Quilombo: A. Gehrt s.n. SP31735 (HBG, NY, SP); Rio Paraná, Mun. Porto Epitacio: Hatschbach & Guimarães 21746 (MO); Ilha de São Sebastião, Vila Bela: A. B. Joly 1091 (SP); Mun. Amparo, Monte Alegre do Sul: M. Kuhlmann 454 (SP), 1808 (SP); Serra do Caracol: H. Mosén 1571 (S); Campinas: Campos Novaes 942 (SP).
P a r a n á : Patrimonio: P. Dusén 16786 (NY, S); Mun. Cerro Azul, Capivaras: G. Hatschbach 11153 (B, M, US); ibid, Barra do Lageado Grande: G. Hatschbach 41566 (C, HBG, MO, NY); Adrianópolis, Barra Grande, on Rio Ribeira: G. Hatschbach 11309 (B); Mun. S. Antonio do Caiua, Rio Paranapanema: G. Hatschbach 14454 (NY, US); Mun. Icaraima, Vila Nova, Rio Paraná basin: G. Hatschbach 17063 (NY, US); Mun. Terra Bôa, Fda. Mururê: G. Hatschbach 21535 (C, MO, RB).
M a t o G r o s s o : banks of Rio Guaporé: Rondon 2439 (R).
A c r e : Rio Acre, Iracema: A. Ducke s.n. = RB24212 (G, K, RB, S, US); upper Rio Jurupari: B. A. Krukoff 5216 (BM, G, K, M, MO, NY, S, SP, US); near mouth of Rio Macauã, tributary of Rio Iaco: B. A. Krukoff 5405 (BM, G, K, M, MO, NY, S, SP, US).
A m a z o n a s : Rio Purús, below mouth of Rio Acre, Monteverde: A. Ducke s.n. = RB24211 (G, K, RB, S, US).

BOLIVIA:

s. prov.: Serrania Ricardo Franco: E. Schmidt 59 (M); Amazon basin, Cobendo: C. E. White 1032 (K).
Dep. L a P a z : Prov. S. Yungas, basin of Río Bopi, San Bartolomé (near Calisaya): B. A. Krukoff 10118 (G, K, MO, NY, S, US); Caranadi in the Coroico valley: E. Schmidt 170 (M).
Dep. B e n i : Prov. Ballivián, Río Matos: A. C. & W. Terceros 17 (MO).

PERU:

Dep. M a d r e d e D i ó s : Prov. Manu, near Manu: R. B. Foster 2500 (K, MO); Parque Nacional de Manu, Cocha Cashu camp, on Río Manu: A. Gentry, J. Aronson & R. Ramirez 27134 (MO).
Dep. C u s c o : Prov. La Convención, Quillabamba: J. D. Boeke 1530 & A. Gentry (HBG, NY, RB); ibid, Rosario Mayo:

R. Chávez 3338 (MO); slopes along Río Urubamba near Quillabamba: A. Gentry, J. Revilla, D. Alfaro C. & D. Daly 19462 (MO); valley of Río Yanatili, Hacienda de Santiago: A. Raimondi 11696 (B).
Dep. J u n í n : Prov. Jauja, Satipo, forest reserve, Granja: C. Bazán Vásques 8 (G, NY, US, W), 16 (G, NY, US, W).
Dep. S a n M a r t í n : near Tarapoto: R. Spruce 4156 (BR, C, G, K, NY); Huahuiva near Saposoa: F. Woytkowski 7321 (K, MO, US).
Dep. T u m b e s : Prov. Tumbes, Dtto. Pampas de Hospital, El Caucho: J. Vargas A. 13 (NY), 20 (NY).

ECUADOR:

Prov. E l O r o : Piedras: E. L. Little 6621 (K, US).

The neotype selected by NOWICKE is superfluous because the holotype still exists. As opposed to the *Seguieria* species, *Gallesia integrifolia* is very homogeneous. *G. ovata* O. C. Schmidt (of which the type still exists, too) cannot be separated, neither as a species nor as an infraspecific taxon. Its large leaves are not unusual, and the deviating shape of the fruit described by SCHMIDT simply is a frequently observed artefact caused by drying of the immature fruit. Apart from that, there is some variation in the outline of the samara wing within the species, but this variation is continuous.

I n d e x n o m i n u m

Accepted names are underlined.

Albertokuntzea O. Kuntze 244
americana (L.) O. Kuntze 246
coriacea (Benth.) O. Kuntze 249
floribunda (Benth.) O. Kuntze 246
foliosa (Benth.) O. Kuntze 246
langsdorffii (Moq.) O. Kuntze 256
longifolia (Benth.) O. Kuntze 246
macrophylla (Benth.) O. Kuntze 260
parvifolia (Benth.) O. Kuntze 249
vauthieri (Moq.) O. Kuntze 246
Crataeva
gorarema Vell. 265
Gallesia Casaretto
gorarema (Vell.) Moq. 265
gorazema Moq. 265
integrifolia (Spreng.) Harms 265
var. *ovata* (O. C. Schmidt) Nowicke 265
ovata O. C. Schmidt 265
scorododendrum Casar. 265

Segueria Endl. 244
Seguiera Adans. 244
Seguieria Loefling 244
aculeata Jacq. 248
affinis Heimerl 256
alberti H. Walter 246
americana L. 246
americana auct. non L., Walter, Nowicke & auct. plur.249
asiatica Lour. 264
brevithyrsa H. Walter 263
cordata Britton 260
coriacea Benth. 249
coriacea auct. non Benth., Nowicke 246
elliptica R. E. Fries 249
elliptica H. Walter 246
emarginata H. Walter 246
floribunda Benth. 246
floribunda (non Benth.) f. *alutacea* Chod. 249
foliosa Benth. 246
glaziovii Briq. 256
guaranitica Speg. 249
var. *microphylla* Heimerl 249
ierensis Britton 263
inerensis Nowicke 263
inermis H. Walter 258
langsdorffii Moq. 256
laurifolia H. Walter 246
longifolia Benth. 246
macrophylla Benth. 260
mammifera H. Walter 256
pachycarpa H. Walter 246
paraguayensis Morong 258
parvifolia Benth. 249
rigida H. Walter 256
securigera Heimerl 249
vauthieri Moq. 246
votschii H. Walter 249
wangerinii H. Walter 246
Thouinia
integrifolia Spreng. 265

L I T E R A T U R E

BENTHAM, G. (1841): Observations on some genera of plants connected with the flora of Guiana. Trans. Linn. Soc. London 18: 234-236.

BORTENSCHLAGER, S. (1973): Morphologie Pollinique des *Phytolaccaceae*. Pollen et Spores 15: 227-253.

CASARETTO, J. (1843): Novarum stirpium brasiliensium decades 5: 43, 44 - Genova.

CORNER, E. J. H. (1976): The Seeds of the Dicotyledons, vol. 1 - Cambridge.

ECKARDT, T. (1954): Morphologische und systematische Auswertung der Placentation von *Phytolaccaceae*. Ber. dt. Bot. Ges. 67: 113-129.

-- (1964): Centrospermae. In: Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien 2: 79-102.

EWEL, J. (1980): Tropical Succession: Manifold Routes to Maturity. In: EWEL, J. (Ed.), Tropical Succession = Supplement to Biotropica 12 (2): 2-7.

EXELL, A. W. (1953): The *Combretum* species of the New World. J. Linn. Soc. London 55: 103-141.

FEDOROV, A. A. (Ed.) (1966): Chromosome Numbers of Flowering Plants. - Leningrad.

GARCKE, A. (1891): Bot. Jahrb. 13: 470.

HATSCHBACH, G. & O. GUIMARAES (1973): Fitolacáceas do estado do Paraná. Bol. Mus. Bot. Municipal Curitiba - Paraná - Brasil 8: 1-7.

HEIMERL, A. (1934): *Phytolaccaceae*. In: A. Engler & K. PRANTL, Nat. Pflanzenfam., ed. 2, 16 c: 135-145.

JACQUIN, N. J. Baron von (1763): Selectarum stirpium americanarum historia, p. 170 - Wien.

JOHNSTON, M.C. & L. A. JOHNSTON (1978): *Rhamnus*. Fl. Neotrop. 20: 1-96.

LINNE, C. (1767): Syst. Nat., ed. 12, 2: 369 - Stockholm.

LOEFLING, P. (Ed. LINNE) (1758): Iter hispanicum, plantae americanae, p. 191 - Stockholm; facsimile repr. Ed. RYDEN, S. (1957) - Madrid.

MARTIUS, C. F. P. von (1843): Systema materiae medicae vegetabilis brasiliensis p. 71, 72 - Leipzig, Wien.

METCALFE, C. R. & L. CHALK (1957): Anatomy of the Dicotyledons, ed. 2, 2: 1086-1091 - Oxford.

MOQUIN-TANDON, C. H. A. B. (1849): *Phytolaccaceae*. In: A. P. De CANDOLLE, Prodromus 13 (2): 6-8 - Paris.

NOWICKE, J. W. (1968): Palynotaxonomic study of the *Phytolaccaceae*. Ann. Missouri Bot. Gard. 55: 294-364.

ORMOND, W. T., A. R. CORTELLA DE CASTELLS, M. C. BEZERRA PINHEIRO & M. C. RODRIGUES CORREIA (1978): Contribuicao ao estudo anatômico das populaçoes diplóide e tetraplóide de *Petiveria alliacea* L. Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, Botânica, nova serie 51: 1-13.

PRANCE, G. T. (1973): Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin, based on evidence from distribution patterns in *Caryocaraceae*, *Chrysobalanaceae*, *Dichapetalaceae* and *Lecythidaceae*. Acta Amazonica 3 (3): 5-28.

RYDEN, S. (1957): Pedro Loefling en Venezuela. - Madrid.

SIMPSON-VUILLEUMIER, B. (1971): Pleistocene Changes in the Fauna and Flora of South America. Science 173: 771-780.

SIMPSON, B. B. & J. HAFFER (1978): Speciation Patterns in the Amazonian Forest Biota. Annu. Rev. Ecol. Syst. 9: 497-518.

SMITH, L. B. (1968): Origins of the Flora of Southern Brazil. Contr. US Nat. Herb. 35: 215-249.

SPRENGEL, K. P. J. (1821): Neue Entdeck. 2: 155 - Leipzig.
STAFLEU, F. A. (1967): Taxonomic Literature. - Utrecht.
STEARN, W. T. (1967): Botanical Latin, ed. 2 - London, Edinburgh.
STEENIS, C. G. G. J. van (1957): Specific and infraspecific delimitation. Flora Malesiana I, 5: CLXVII-CCXXXIV - Djakarta.
WALTER, H. (1909): *Phytolaccaceae*. In: A. ENGLER, Pflanzenreich IV, 83 - Leipzig.
-- (1910): Namensänderung. (*Seguieria alberti* nom. nov.). In: FEDDE, Repert. spec. nov. reg. veg. 8: 79.
WEBERLING, F. (1958): Die Bedeutung blattmorphologischer Untersuchungen für die Systematik. Bot. Jahrb. 77: 458-468.
WHITE, F. (1971): The taxonomic and ecological basis of chorology. Mitt. Bot. Staatssammlung München 10: 91-112.

Notes added in proof:

(1) In the Index Londinensis the epithet "*perfoliata*" can be found under *Seguieria* Loefl. This, however, does not belong here but rather to the pre-Linnaean *Seguiera* Manetti (= *Blackstonia* Huds., Gentianaceae).

(2) Professor Kubitzki drew my attention to further two cases of extra-amazonian distribution, viz. the genera *Wissadula* and *Pseudabutilon* (Malvaceae) (R. E. Fries 1908 in Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar 43 n. 4).

Anschrift des Autors:

Institut für Allgemeine Botanik
und Botanischer Garten
Ohnhorststraße 18
D-2000 Hamburg 52

fig. 1. Position of the thorns in *Seguieria*. The numbers show the sequence of scales on the axillary shoot. (x 8; Regnell III 1013).

fig. 2. Base of a petiole (P) and an axillary shoot (A) in *Seguieria*. T = initial stage of a thorn on a bud-scale. (x 16; Riedel s.n.).

fig. 3. Hairs of the non-collapsed type (x 400). In all species possessing this type branched hairs are the exception. A: *Gallesia integrifolia* (Spruce 4156). B: *Seguieria paraguayensis* (Endlich 33). C: *S. langsdorffii* (Hatschbach 17815). D: *S. macrophylla* (Froes 1924); in this species irregular incrustations on the cell-walls are most frequent.

fig. 4. Hairs of the usually collapsed and repeatedly branched type (x 400). A: *Seguieria americana* (Kegel 12335). B: *S. aculeata* (Hatschbach 18518).

fig. 5. Vascular supply in the carpel of *Seguieria*. M = carpel midrib. (x 16; Mattos Filho 92).

fig. 6. Section through a seed-coat of the black type (about x 500; combined after various sections).

fig. 7. Section through a seed-coat of the brown type (about x 500, combined after various sections).

fig. 8. Ranges of *S. macrophylla* ● and *S. brevithyrsa* ♦ .

fig. 9. Range of *S. paraguayensis*.

fig. 10. Range of *S. langsdorffii*.

fig. 11. Range of *S. aculeata*.

fig. 12. Range of *S. americana*.

fig. 13. Range of *Gallesia integrifolia*.

pl. I. *Seguieria americana* L. A: Habit (x 1/2; Schomburgk 661). B: Ovary, with primordia of lateral winglets (x 6; Ule 9486). C: Fruit (x 1/2; Edwall 1748). D: Fruit (x 1/2; Vauthier 29). E: Fruit (x 1/2; Gardner 722). F: Fruit (x 1/2; Regnell III 1013). G: Fruit with the least development of winglets (x 1/2; Riedel s.n.). H: Fruit (x 1/2; Sello 333).

pl. II. *Seguieria aculeata* Jacq. A: Habit (x 1/2; Schwarz 6103); this specimen demonstrates best how much variation in leaf shape can be found in one collection. B: Recurved thorns (x 1/2; Williams 249). C: Straight thorns (x 1/2; Morong 645): D: Ovary (x 6; Hassler 11502). E: Fruit (x 1/2; Dugand 5482). F: Fruit (x 1/2; Meyer 18316). G: Fruit with small wing-like excrescences (x 1/2;

Endlich 211). H: Two fruits from the same infructescence (x 1/2; Fiebrig 4932).

pl. III. *Seguieria langsdorffii* Moq. A: Habit (x 1/2; Hatschbach 17815); the leaves of the type of *S. glaziovii* Briq. are very similar in shape, but twice as large. B: Leaf (x 1/2; Esc. Polytécnica 6097), these narrow leaves are the other extreme of the variational range in this species. C: Ovary (x 6; Hatschbach 8363). D: Fruit (x 1/2; Klein 290). E: Fruit (x 1/2; Davidse, Ramamoorthy & Vital 11566). F: Fruit (x 1/2; Koscinski 125). G: Extremely curved fruit (x 1/2; Davidse, Ramamoorthy & Vital 11498). H: Fruit (x 1/2; Kuhlmann s.n. SP 36274).

pl. IV. *Seguieria paraguayensis* Morong. A: Habit (x 1/2; Balansa 2415). B: Leaf of the rare acuminte form (x 1/2; Hassler 12400). C: Ovary (x 6; Hassler 3712). D: Fruit (x 1/2; Hassler 3887). E: Fruit (x 1/2; Steinbach 7121). G: Fruit (x 1/2; Balansa 2415).

pl. V. *Seguieria macrophylla* Benth. A: Habit (x 1/2; Davidse & Gonzáles 14470). B: Leaf (x 1/2; Davidse & Gonzáles 14346). C: Part of a branch with normally developed thorns (x 1/2; Fróes 1924). D: Bud, with bracteoles (x 3; Steyermark & Davidse 116786). E: Ovary (x 6; Davidse & Gonzáles 13805).

pl. VI. *Seguieria brevithyrsa* H. Walter. A: Habit (x 1/2; Krukoff 10166). B: Leaf (x 1/2; Krukoff 10166). C: Bud, without bracteoles (x 3; Rusby 1353). D: Ovary (x 6; Rusby 1353).

pl. VII. *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms. A: Habit (x 1/2; Spruce 4156). B: Leaf (x 1/2; Gehrt s.n. SP 31735). C: Buds (x 3; Gehrt s.n. SP 31735). D: Ovary (x 6; Vásquez 8). E: Fruit, straight form (x 1/2; A. C. & W. Terceros 17). F: Fruit, curved form (x 1/2; Chavéz 3338).

fig. 1

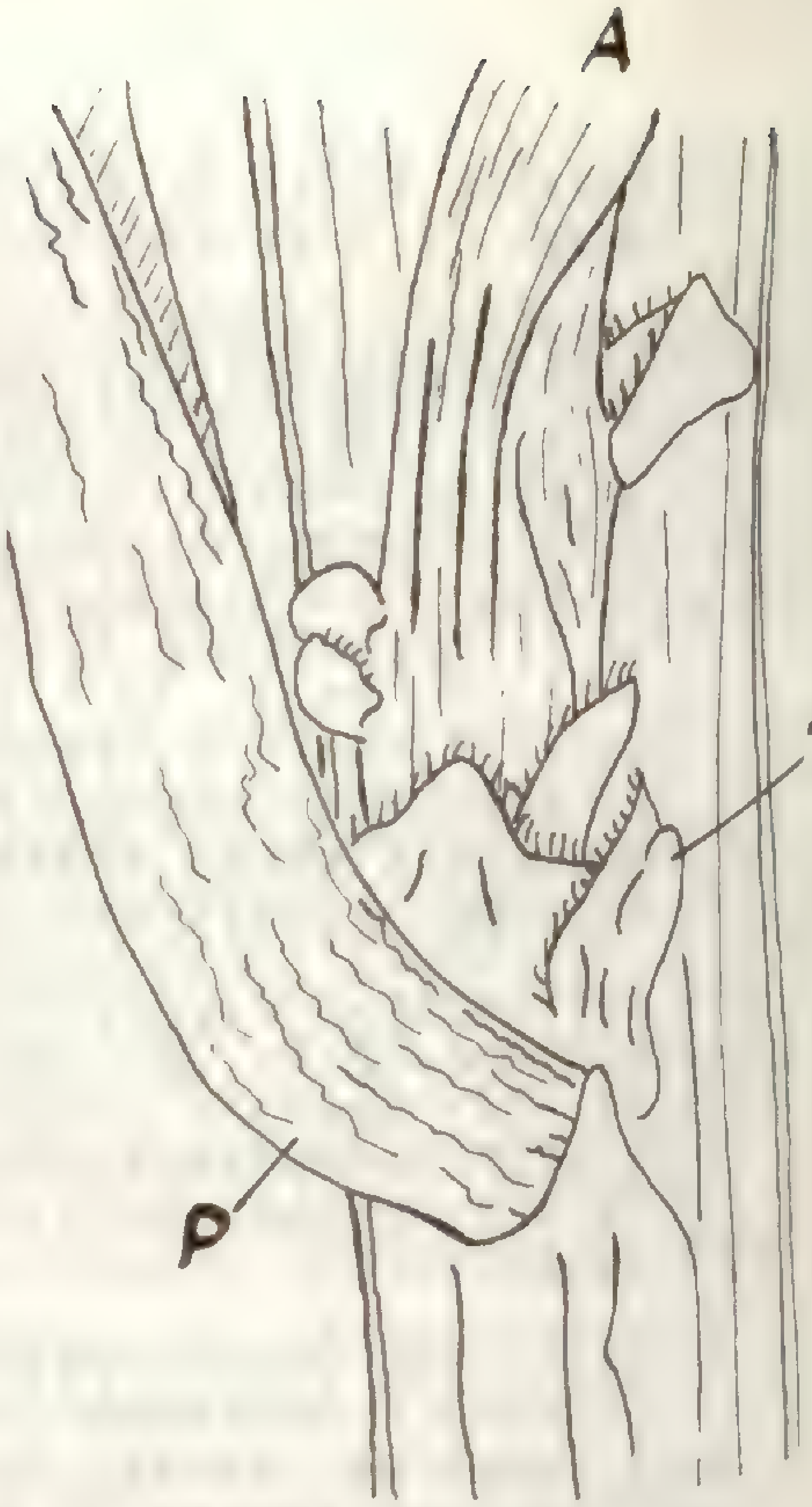


fig. 2

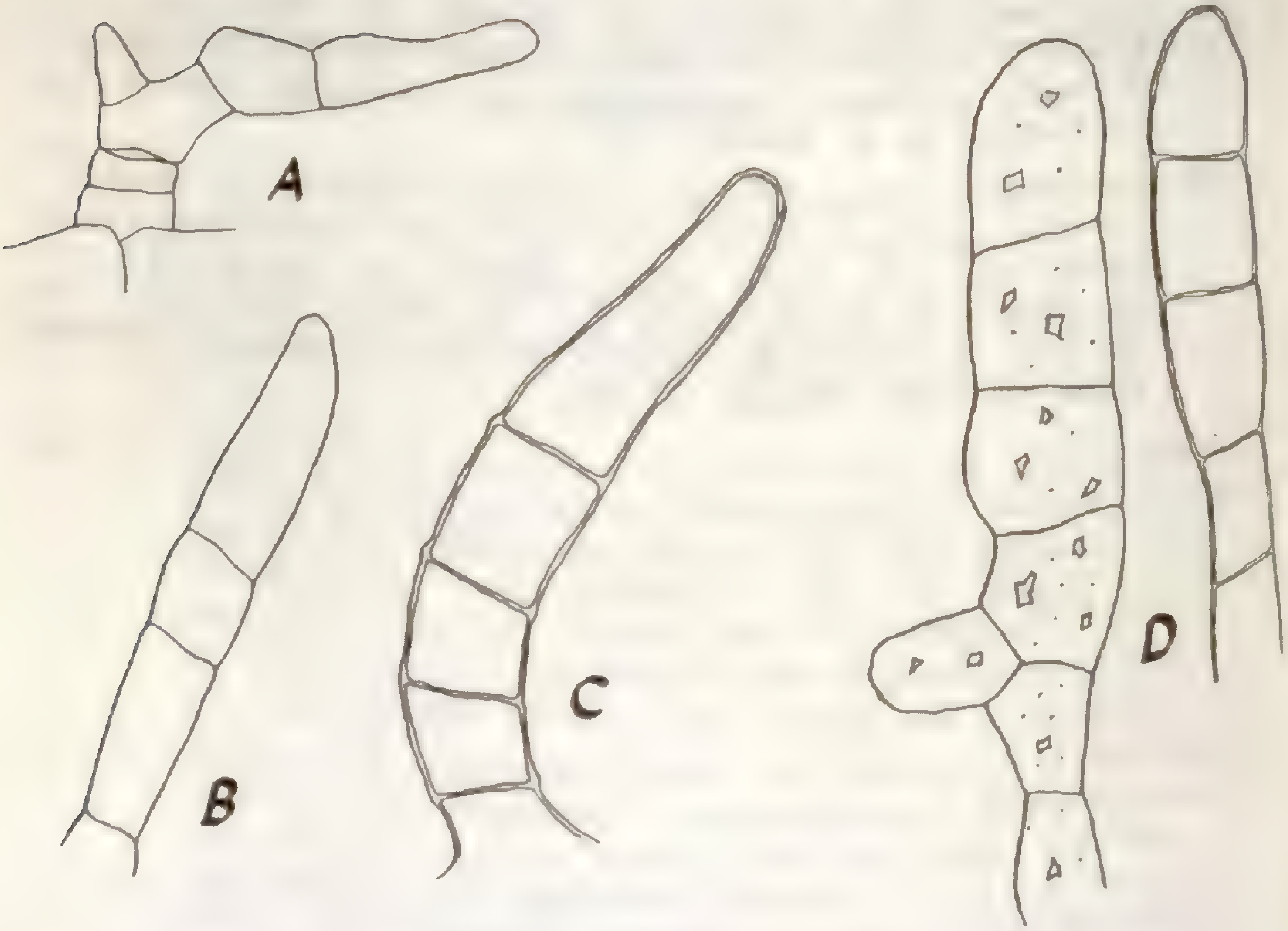


fig. 3

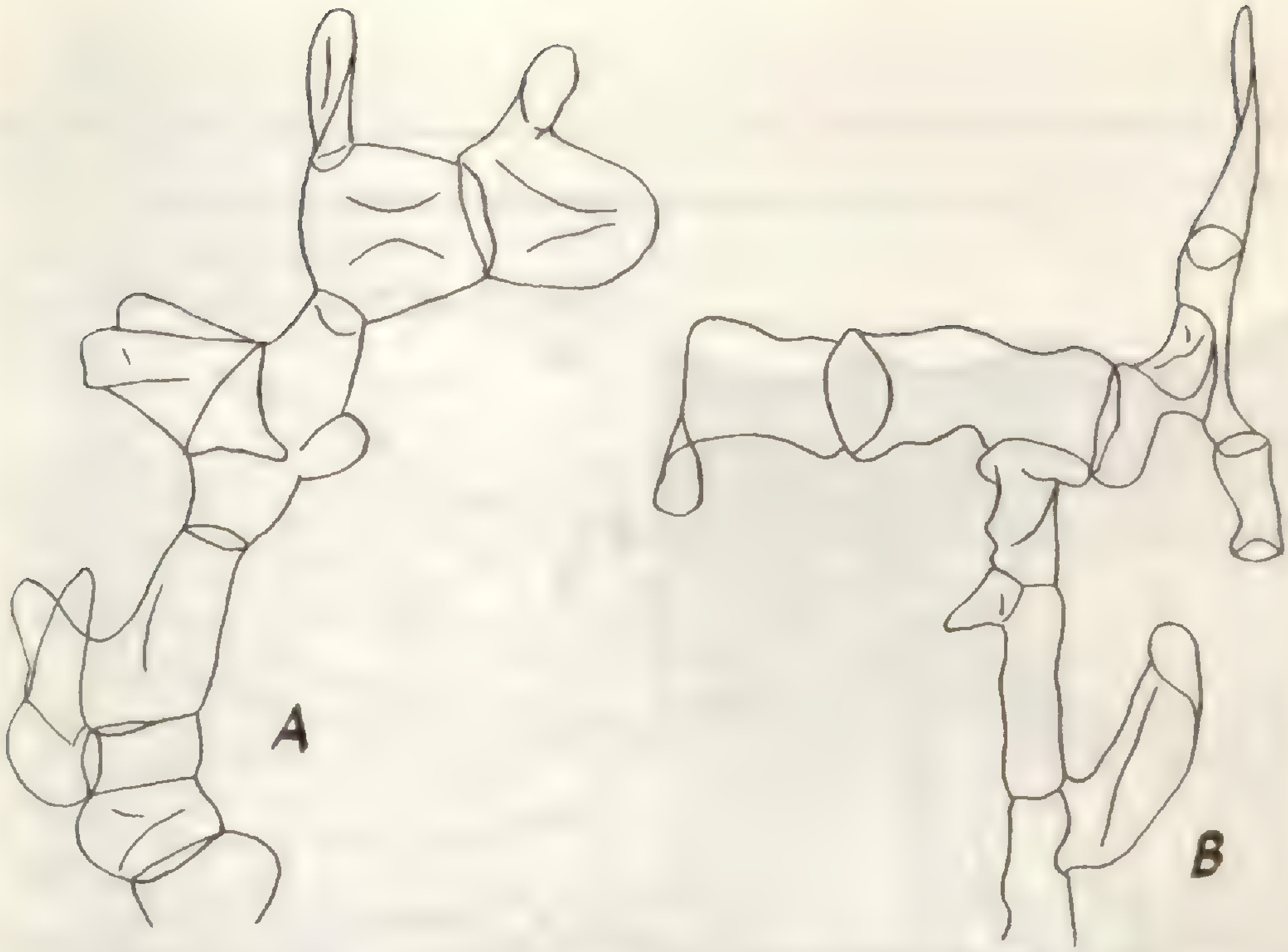


fig. 4

fig. 5

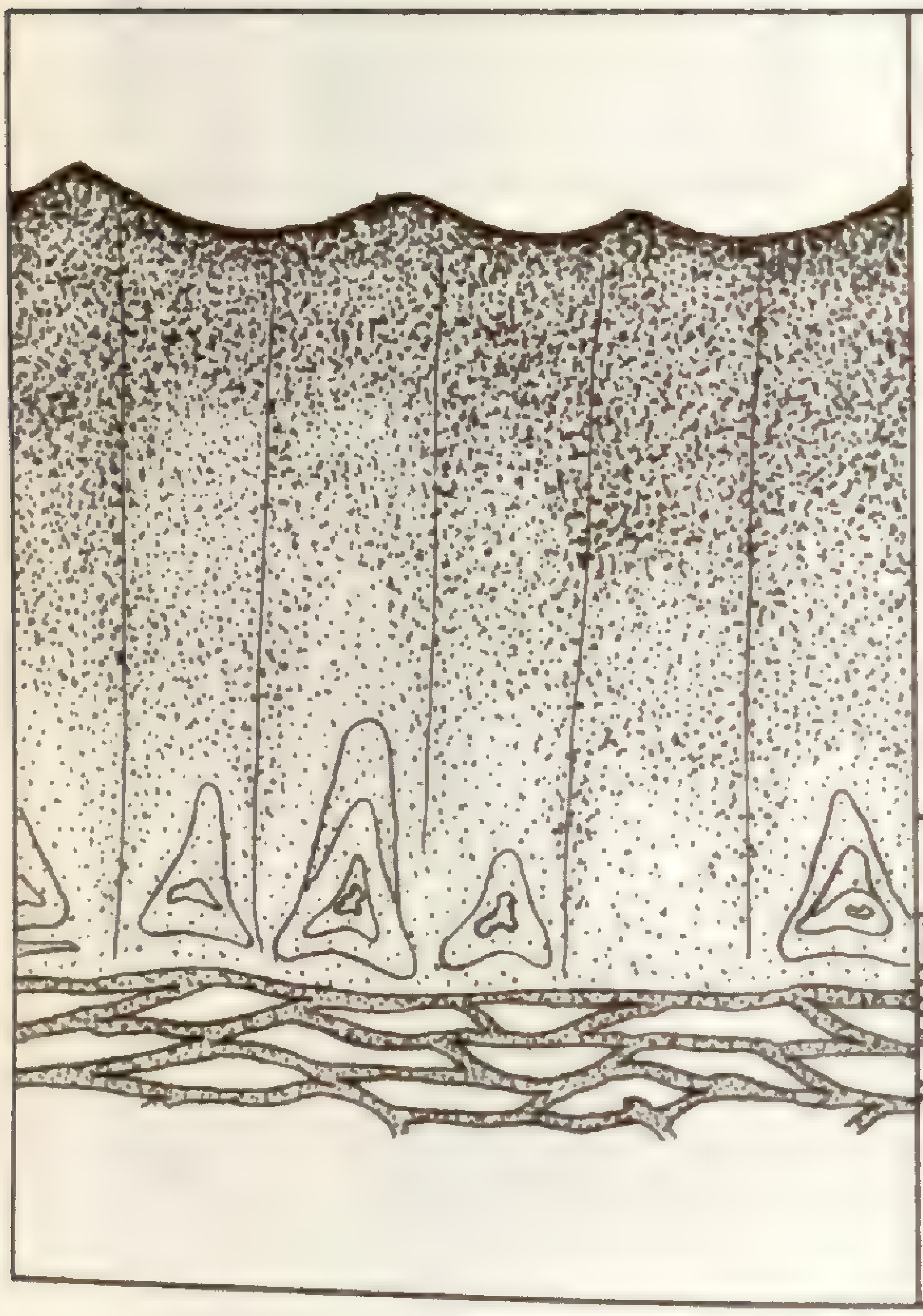


fig. 6

fig. 7

fig. 8

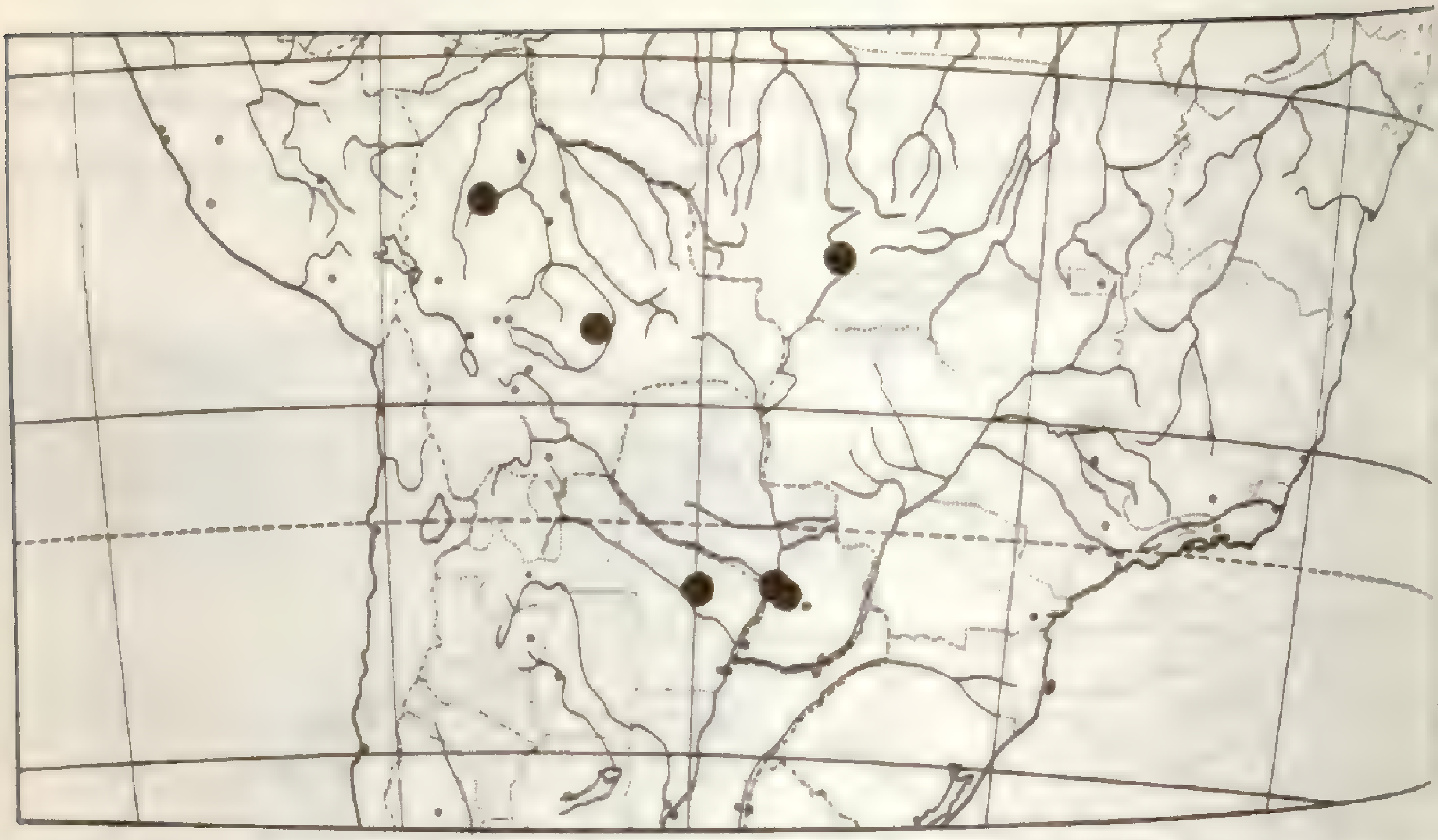


fig. 9

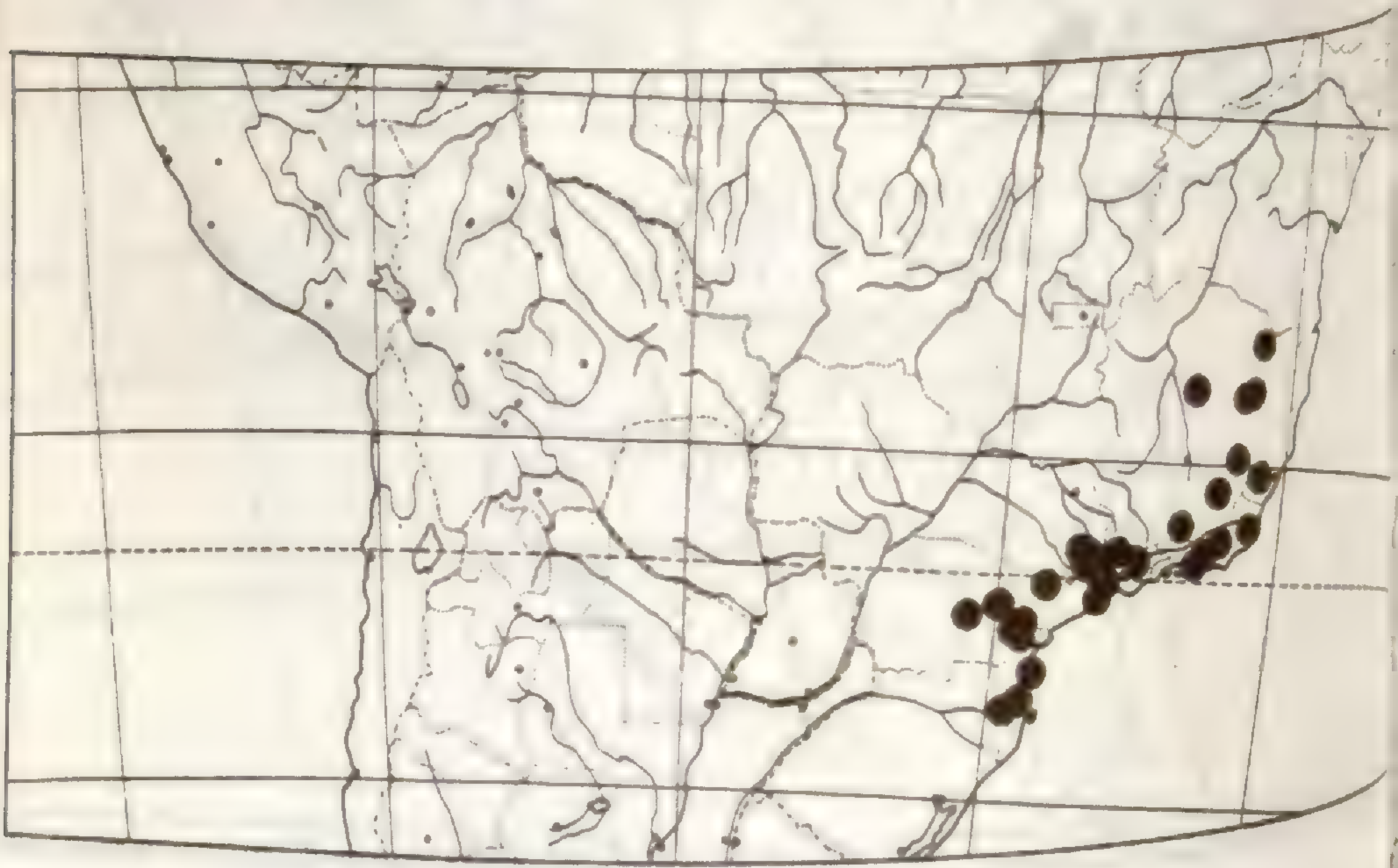


fig. 10

fig. 11

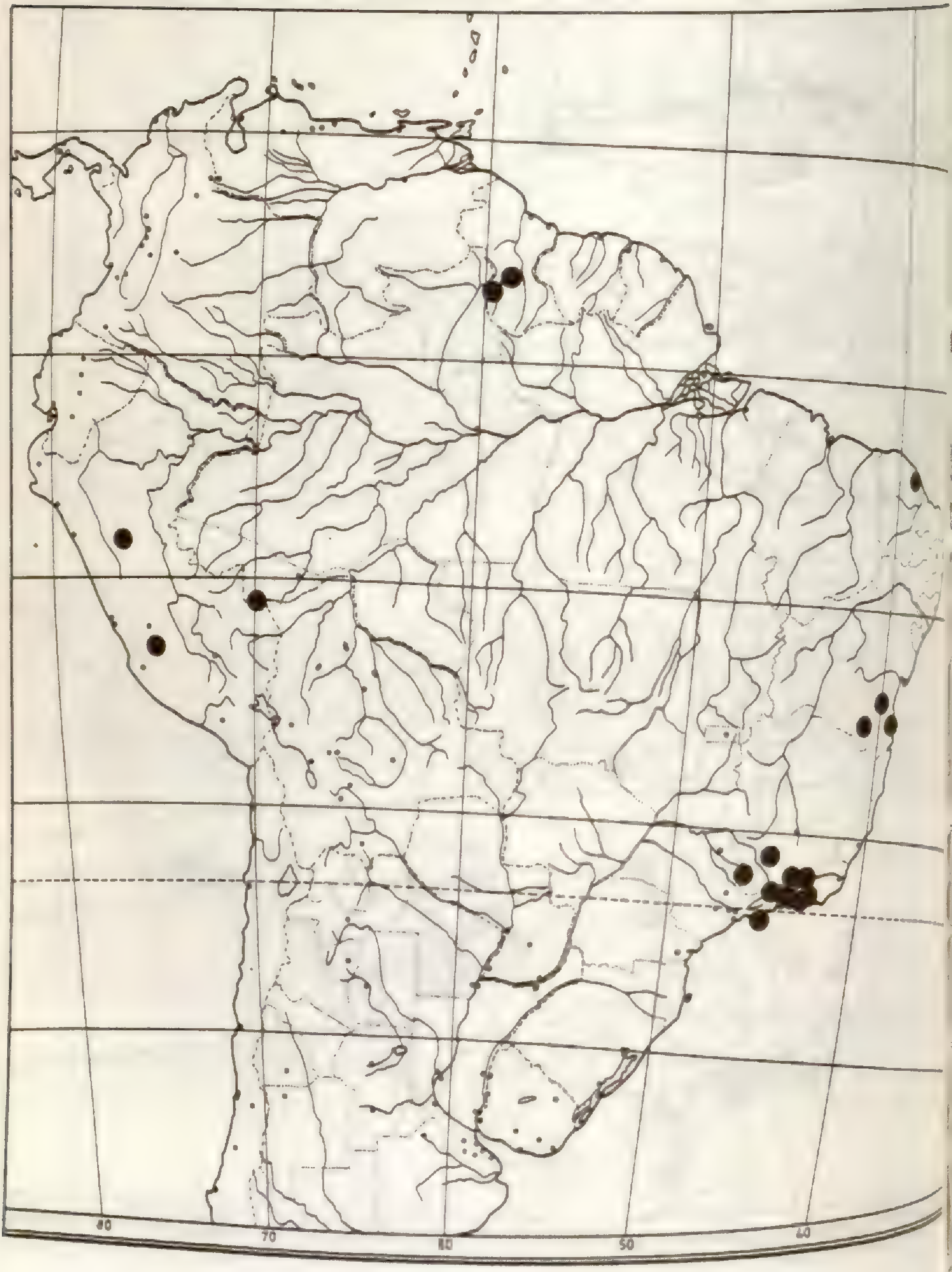


fig. 12

fig. 13

Plate I

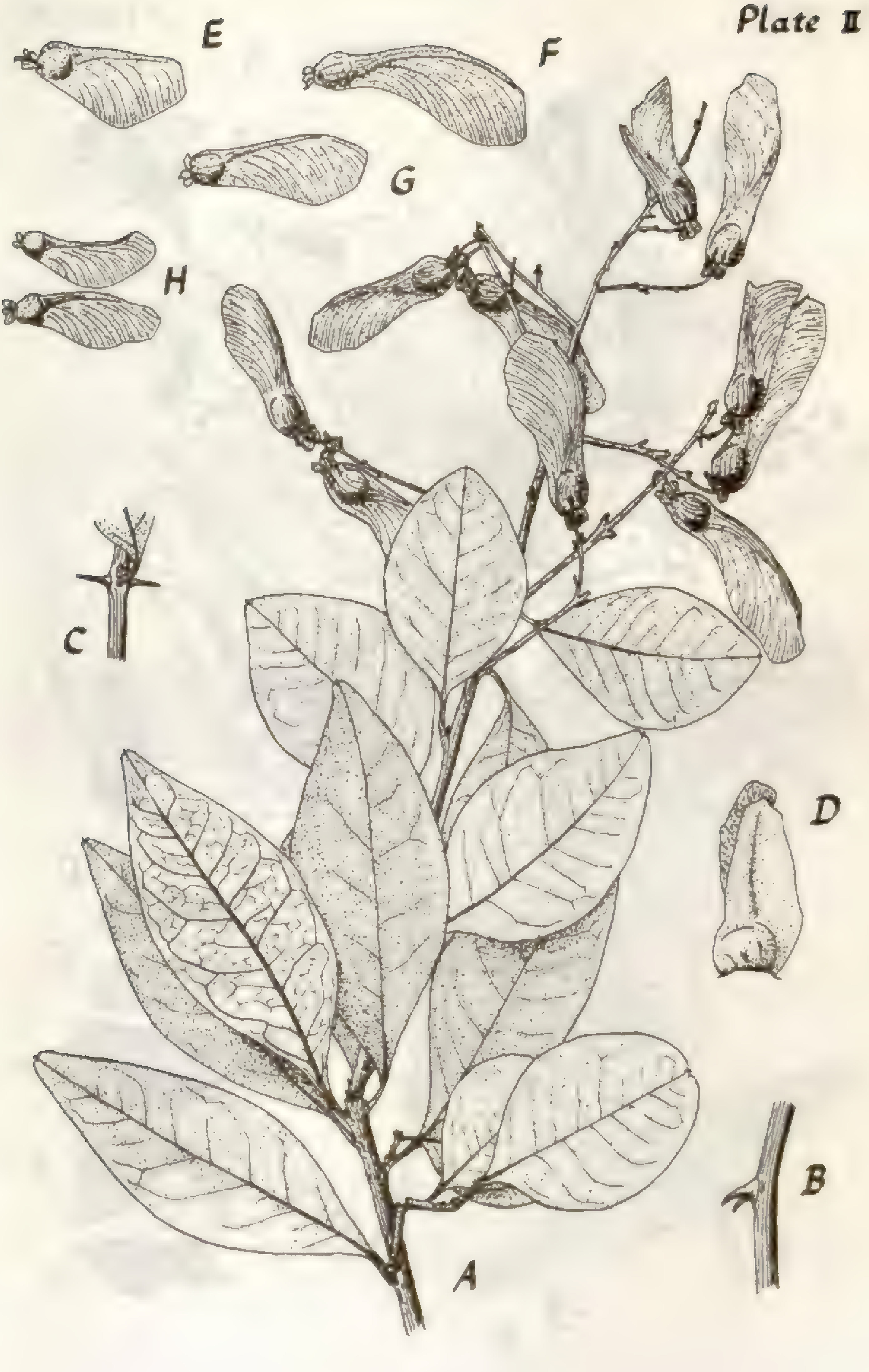


Plate II
E
F
G
H
C
D
B
A

Plate III

Plate II

Plate I

Plate VI

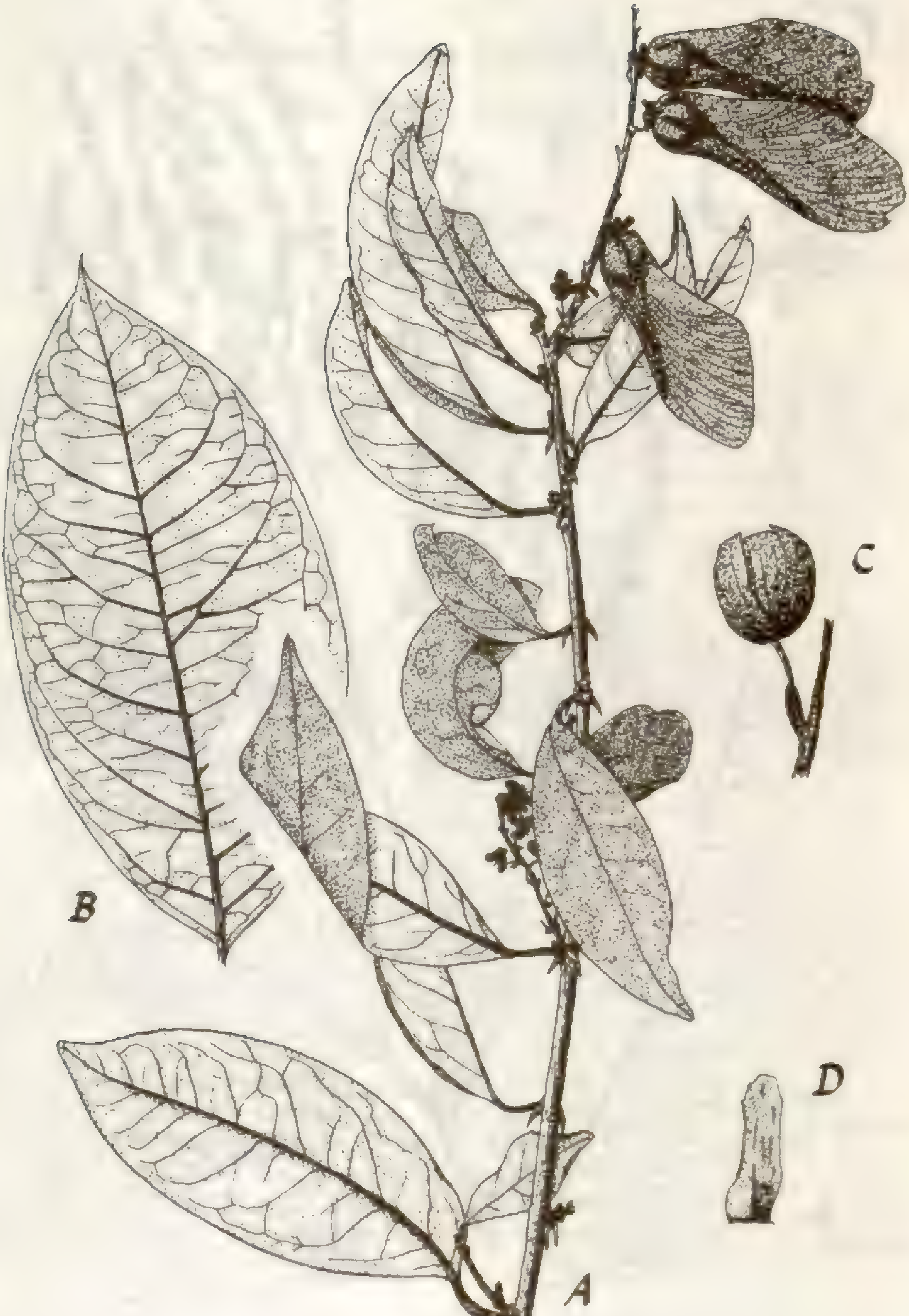


Plate III

Mitt. Bot. München 18	p. 289 - 296	15.12.1982	ISSN 0006-8179

LECTOTYPISIERUNG DER ARTEN VIOLA HIRTA L. UND VIOLA ODORATA L.

von

I. HAESLER

Die gültige Erstveröffentlichung der Namen *Viola hirta* und *Viola odorata* erfolgte 1753 in "Species Plantarum". Zur Typisierung dasjenige Element - sei es eine Pflanze oder eine Abbildung - zu ermitteln, von dem LINNAEUS die in den beschreibenden Phrasen niedergelegten Informationen entnahm, ist im Falle der beiden *Viola*-Arten eine nicht ganz einfache Aufgabe.

Viola hirta L.

Der Protolog in Species Plantarum: 934 (1753) lautet:

hirta. 6. VIOLA acaulis, foliis cordatis piloso-hispidis. *Fl. suec.* 718. *Dalib. paris.* 269.
Viola martia hirsuta inodora. *Moris. hist.* 2. p. 475. s. 5. t. 35. f. 4.
Viola trachelii folio. *Raj. hist.* 1051.
Viola. *Brunsf. herb.* I. p. 137. f. 3.
Habitat in Europae *frigidioris nemoribus.* ♃

Die beschreibende Phrase ist bis auf den Zusatz *piloso-* identisch mit der von Flora Suecica No. 718 (1745): *Viola acaulis, foliis cordatis hispidis*, die übrigens auch DALIBARD für Florae Parisiensis Prodromus: 269 No. 3 (1749) übernahm. Während LINNAEUS in Flora Suecica noch fünf ältere Synonyme zitierte, beschränkte er acht Jahre später in Species Plantarum die Synonymie auf drei Autoren und zwar MORISON, RAY und BRUNFELS. Der oben genannten allgemein gehaltenen Verbreitungsangabe gegenüber ist in Flora Suecica die präzise Angabe zu finden: "Habitat in dumetis praesertim Uplandia".

In den acht Jahren zwischen 1745 und 1753 hatte sich LINNES Auffassung von *Viola hirta* demnach nur in einem Punkt geändert: Die beschreibende Phrase erhielt den Zusatz *piloso-*.

Daraus den Schluß zu ziehen, LINNAEUS habe in diesen acht Jahren keine Gelegenheit gehabt, seine Kenntnis von *Viola hirta* zu überprüfen, wäre voreilig. Schon in der ebenfalls 1745 veröffentlichten Öländska och Gothländska Resa: 81 schrieb LINNAEUS im Bericht über den 6. Juni 1741 von diesem Veilchen. Die betreffende Textstelle lautet in der englischen Übersetzung von ÅRBERG & STEARN (1973): "We passed Albrunne and arrived at a beautiful oak grave where we saw ... *Viola martia foliis trachelii*". Daß es sich dabei um seine spätere *Viola hirta* handelte, läßt sich durch den Index zur Resa nachweisen. Dieser Index erlangte wegen der Verwendung von Binomen Bedeutung und enthält die *Viola martia foliis trachelii* als *Viola 718 trachelifolia*. Die Zahl 718 stellt eine Verbindung zur Flora Suecica her, die im Protolog zu *Viola hirta* unter Nennung eben dieser Nummer zitiert wird.

Bei einer weiteren Gelegenheit läßt sich nachweisen, daß LINNAEUS genaue Kenntnis der Veilchenart besaß, sich öfter mit ihr beschäftigte und auch seinen Schülern seine Artkenntnis weiterzugeben vermochte. In umfangreichen und systematischen Versuchen bemühte er sich, alle verfügbaren Arten der Flora Suecica an Nutzvieh zu verfüttern und veröffentlichte die Ergebnisse in der am 9. Dezember 1749 von N. L. HESSELGREN verteidigten Dissertation Pan Suecicus (Amoenitates Academicae II, Ed. 2: 203-241 (1762) als XXV Pan Suecus). Für die tabellarisch aufgearbeiteten Versuchsresultate benötigte LINNAEUS kurze Bezeichnungen der Pflanzenarten und benutzte für 718 *Viola acaulis foliis cordatis hispidis* zum ersten Mal das Artepitheton *Viola hirta* und stellte fest, daß diese Pflanze von Rindern, Ziegen, Schafen und Pferden als Futter angenommen wird.

Für die Suche nach demjenigen visuellen Element, dem LINNAEUS die in der beschreibenden Phrase von *Viola hirta* niedergelegten Informationen entnahm, ist zunächst eine Prüfung der Belege in LINN* notwendig. Nach SAVAGE (1945) ist nur der Bogen No. 1052.8 *Viola hirta* zuzuordnen. Nach JACKSON (1912) und SAVAGE (1945) wurde die Bezeichnung hirta 6 auf dem Bogen von LINNAEUS selbst geschrieben, die Anmerkung sagittata Sol:r machte J. E. SMITH und das Etikett stammt von J. F. GRONOVIUS. In der ersten wohl Ende 1753 oder Anfang 1754 verfaßten Enumeration seines Herbars nennt LINNAEUS *Viola hirta* unter den bereits vorhandenen Belegen, es ist aber nahezu auszuschließen, daß es sich dabei um die jetzt in LINN auf Bogen No. 1052.8 konservierten Pflanzen gehandelt hat. Schon J. E. SMITH wurde durch die Diskrepanz zwischen der handschriftlichen Artbezeichnung und den Pflanzen zu der Anmerkung "sagittata Sol:r" veranlaßt. In REES (1817) machte er bei der Abhandlung von Viola 5: V. sagittata die Feststellung:

---

* Herbar-Abkürzungen nach Holmgren, Keuken & Schofield (1980).

"LINNAEUS confoundet this species with his hirta, an European plant, distinguished by its uniformly heart-shaped regularly crenate, leaves ...". Auch GINGINS fügte seiner Abhandlung von *Viola hirta* in DE CANDOLLE (1824) die lakonische Bemerkung hinzu: "V. hirta in herb. Lin! est alia ex Americâ".

Wie bereits dargelegt, besaß LINNAEUS genaue Kenntnis seiner *Viola hirta* und hatte sicher häufig Gelegenheit, in Uppland gesammelte Exemplare seinem Herbar einzuverleiben. Wie STEARN & BRIDSON (1978) feststellen, ist der Anteil schwedischer Belege in LINN überraschend gering. Es ist möglich, daß ein gesondertes Schwedenherbar existiert, das später im Museum in Hammarby restlos zerstört wurde. Es ist aber auch denkbar, daß LINNAEUS schwedische Belege bevorzugt weitergab, da er sich jederzeit Ersatz beschaffen zu können meinte oder sie für überflüssig hielt.

Der Text des von J. F. GRONOVIUS geschriebenen Ettikets auf Bogen No. 1052.8 lautet: "Viola foliis maximis hirsutis, ad basin nonnihil auriculatis, e radice peduncolos emittent". Die beiden Pflanzen auf dem Bogen entsprechen dieser beschreibenden Phrase, die sich mit derselben Wortwahl in GRONOVIUS, Flora Virginica ed. 2: 135 (1762) für CLAYTON No. 892 wiederfindet. Es ist zu vermuten, daß die Pflanzen des Beleges LINN 1052.8 Dubletten zu CLAYTON 892 in BM darstellen. Während seines Hollandaufenthaltes sah LINNAEUS nur die frühen CLAYTON-Pflanzen (STEARN, 1957), wie ROBSON (1980) nachweist, gehörte CLAYTON No. 344 nicht mehr dazu. LINNAEUS muß aber auch spätere CLAYTON-Nummern gesehen haben, denn die in Species Plantarum zitierten CLAYTON-Belege gehen bis zur Nummer 870 (HELLER & STEARN, 1958), während GRONOVIUS in Flora Virginica (1739-43) CLAYTON-Nummern bis 884 anführt. Es ist daher naheliegend, daß es sich bei den jetzt auf Bogen No. 1052.8 in LINN konservierten Pflanzen um einen erst nach Abschluß des Manuskriptes zu Species Plantarum eingereihten Zugang handelt, den LINNAEUS aus welchem Grund auch immer an dieser Stelle (provisorisch?) inserierte, ohne die Angabe "hirta 6" auf dem Bogen zu tilgen. Als Lectotypus für *Viola hirta* ist der Bogen LINN 1052.8 ungeeignet, weil er im Widerspruch zum Protolog steht.

Nach FRIES (1935) befindet sich kein Beleg von *Viola* in BG, nach JUEL (1931) auch nicht in UPS. Nach GERTZ (1920, 1922) ist auch im Herbar Olof CELSIUS in S kein entsprechendes Material. Ein authentisches Herbarexemplar steht demnach nicht zur Verfügung, so daß als nächstes Element die von LINNAEUS im Protolog zitierten Abbildungen zur Typisierung heranzuziehen sind.

Robert MORISON hat in Plantarum Historiae Universalis 2. s. 5. t. 35. f. 4. (1680) ein Veilchen abgebildet, das leicht als *Viola hirta* anzusprechen ist. Allerdings sind der fruchtenden Pflanze verzählige Blüten beigefügt, so daß das dargestellte Exemplar aus Bestandteilen zweier verschiedener Gattungen zusammengesetzt und damit als Typus ungeeignet ist.

Unter den von Hans WEIDITZ direkt nach lebenden Pflanzen angefertigten Abbildungen in BRUNFELS, Herbarium Vivae Eicones (1530-1536) befindet sich an der von LINNAEUS zitierten Stelle ein blühendes Exemplar mit dem eindeutigen Habitus von *Viola hirta* und charakteristischen fünfzähligen Blüten. Nach Prüfung aller Elemente des Protologs treffe ich daher folgende Wahl:

<u>Viola hirta</u> L. Species Plantarum 934 (1753).

Lectotypus: BRUNFELS, Herbarium Vivae Eicones I. p. 137. fig. 3 = infer. dextra (1530).

Viola odorata L.

Der Protolog lautet in Species Plantarum: 934 (1753):

odorata. 8. VIOLA acaulis, foliis cordatis, stolonibus reptantibus.
Viola acaulis, stolonibus teretibus repantibus, pedunculis radicalibus. *Hort. cliff.* 427. *Fl. suec.* 715. *Mat. med.* 410. *Dalib. paris.* 268.
Viola martia purpurea, flore simplici odoro. *Bauh. pin.* 119.
Viola odorata. *Renealm. spec.* 141. t. 140.
Viola nigra s. purpurea. *Dod. pemt.* 156. t. I. 2.
β. Viola martia alba. *Bauh. pin.* 199.
γ. Viola martia, multiplici flore. *Bauh. pin.* 199.
Habitat in Europae *nemoribus.* ♃

Bei dieser Art hat LINNAEUS die beschreibende Phrase seiner zitierten älteren Werke um eine Angabe über die Blattgestalt erweitert und damit eine Abgrenzung gegenüber den anderen stengellosen Veilchen erreicht. Teile der beschreibenden Phrase finden sich auch ± modifiziert in der zitierten Literatur. So heißt es in Hortus Cliffortianus: 427.4 (1737) *Viola acaulis, stolonibus teretibus repatricibus, pedunculis radicatis;* in Flora Suecica: 715 (1745) ebenso wie in DALIBARD, Florae Parisiensis Prodromus: 268 (1749) *Viola acaulis, stolonibus teretibus reptantibus, pedunculis radicalibus;* in Materia Medica: 410 (1749) *Viola acaulis, stolonibus teretibus reptantibus, pedunculis radicatis.* Die Verbreitungsangaben differieren stärker, wie es bei der unterschiedlichen Thematik der Werke nicht anders zu erwarten ist. In Hortus Cliffortianus schreibt LINNAEUS: "Crescit ad sepes & in umbrosis per Angliam, Belgium, Italiam, Germaniam; in Svecia unius", in Flora Suecica: "Habitat in Scania circa Lundinum. J. Leche. in Oelandia. Linder; sed non reperi", in Materia Medica: "Europe australior".

Zur Typisierung sind jene visuellen Elemente zu berücksichtigen, die LINNAEUS bis 1753 gesehen hatte und denen er die in der beschreibenden Phrase niedergelegten Informationen entnahm. Dabei muß er sein Konzept von *Viola odorata* zwischen 1737 und 1753 soweit präzisiert haben, daß er für Species Plantarum den Passus *foliis cordatis* in die beschreibende Phrase einfügte und dafür auf den älteren Passus *pedunculis radicalibus* verzichtete.

Der an erster Stelle im Protolog zitierte Hortus Cliffortianus wurde 1737 geschrieben und 1738 publiziert. Das CLIFFORD Herbarium hat LINNAEUS nicht mehr gesehen, nachdem er 1738 Holland verlassen hatte, zur Typisierung wäre daher ein Beleg vorzuziehen, der bei Niederschrift der Species Plantarum in Uppsala verfügbar war.

Die als nächstes zitierte Flora Suecica enthält die Verbreitungsangabe Scania circa Lundinum mit Johann LECHE als Gewährsmann, sowie Oelandia mit dem Gewährsmann Johann LINDER (LINDESTOLPE) und dem Nachsatz "sed non reperi". Die beidern Verweise auf andere Autoren deuten darauf hin, daß LINNAEUS 1745 auch aus Skåne kein Material selber gesehen hatte. Nach GERTZ (1922) hat Johann LECHE zwar 1736 Herbarpflanzen aus Lund an Olof CELSIUS geschickt, aber *Viola odorata* findet sich nicht darunter. Von Öland hatte Johann LINDER (1720) berichtet, daß er im April 1710 "ächta Violer" (*Viola odorata*) gefunden habe. Diesen Fund konnte LINNAEUS bei seiner Öländska Resa 1741 trotz intensiver Nachsuche am 2. und 3. Juni nicht bestätigen. Enttäuscht von diesem Fehlschlag berichtete er in einem Brief aus Runnesten bereits am 9. Juni 1741 der Schwedischen Akademie der Wissenschaften davon (FRIES, 1908). Im Index zur Öländska Resa wählte LINNAEUS für *Viola odorata* das Binom *Viola 715 martia*. Das Binom *Viola odorata* benutzte er erst für die Dissertation Pan Suecicus. Diese Arbeit enthält außerdem den indirekten Hinweis auf die Seltenheit dieser Pflanze in Schweden, denn in den Tabellen sind keine Angaben über die Ergebnisse von Fütterungsversuchen mit *Viola odorata* enthalten.

In LINN befindet sich ein Bogen No. 1052.11, der nach JACKSON (1912) und SAVAGE (1945) von LINNAEUS handschriftlich mit der Bezeichnung odorata 8 versehen wurde und auf dem nach SAVAGE (1945) außerdem ein von AMMAN geschriebenes Etikett befestigt ist. Der Etikettentext lautet: "Viola floribus radicalibus abortientibus, caulinis apetalis semniferis. Linn. h. Cliff. 427. Ray. pr. 431". Dies ist die beschreibende Phrase von Hortus Cliffortianus: 427. 3, d.h. von *Viola mirabilis*.

Nach HULTH (1916) hat Joannes AMMAN mit einem Brief vom 18. November 1740 aus St. Petersburg unter anderem 31 Herbarbelege mit einem "Catalogus plantarum siccatarum", in dem "12. Viola quaenam?" aufgeführt ist, an LINNAEUS geschickt. Wahrscheinlich handelt es sich bei dieser No. 12 um den Beleg LINN 1052.11, über dessen Bestimmung sich AMMAN nicht sicher war.

Die beiden auf dem Bogen LINN 1052.11 konservierten Exemplare sind ausläuferlose blühende Pflanzen, die außer mit einer Rosette von Frühjahrsblättern jeweils noch mit einem langgestielten Blatt ausgestattet sind. Für einem mit dem Habitus von Violapflanzen vertrauten Betrachter ist dabei unübersehbar, daß die beiden langgestielten Blätter an unnatürlicher Stelle entspringen, also Beifügungen von anderen Exemplaren sind. Dies wird verdeutlicht durch das zusätzliche Blatt der rechten Pflanze, das einer anderen Gattung entnommen zu sein scheint. Obwohl der Microfiche des Bogens zuwenig Details erkennen läßt, um eine eindeutige Zuordnung aller Pflanzenteile zu ermöglichen, kann als gesichert angesehen werden, daß höchstens das zusätzliche Blatt der linken Pflanze *Viola odorata* zugerechnet werden kann. Die beschreibende Phrase für *Viola odorata* nennt aber mehr Merkmale, als von einem einzelnen Blatt an Informationen entnommen werden können, daher ist der Bogen LINN 1052.11 für die Typisierung von *Viola odorata* ungeeignet.

1937 publizierte SAVAGE ein in der Linnean Society of London aufbewahrtes Manuskript, das wahrscheinlich um 1748 entstand, unter dem Titel: Caroli Linnaei Determinationes in Hortum siccum Joachimi Burseri. Die Bestimmungen der nach BAUHINS Pinax geordneten Belege von BURSERS Hortus Siccus dienten LINNAEUS bei der Niederschrift der Species Plantarum als Interpretation des Pinax. "The Burser Herbarium accordingly contains a number of holotypes of Linnaean species and might well provide lectotypes for other cited by Linnaeus from Bauhins Pinax". (STEARN, 1957). Dieses Manuskript ist für Typisierungen insofern von besonderer Bedeutung, als LINNAEUS BURSERS Herbarium weder neu ordnen noch Belege daraus entfernen konnte, wie er es nachweislich mit seinem eigenen Herbar gemacht hat. Den Beleg Band XI No. 1 in BURSERS Hortus Siccus hat LINNAEUS in seinem Manuskript als *Viola odorata* bezeichnet und er konnte BURSERS Herbar bei der Niederschrift der Species Plantarum in Uppsala konsultieren, daher wähle ich folgenden Lectotypus:

Viola odorata L. Species Plantarum 934 (1753).

Lectotypus: BURSER, Hortus Siccus XI, 1 Viola martia purpurea flore simpl. odoro, CB. Lusatia, Bohemia, Helvetia, Dania. (UPS).

J. A. LEUSSINK (Utrecht) hatte die Freundlichkeit, mir eine Kopie der Abbildung aus BRUNFELS, Herbarium Vivae Eicones zukommen zu lassen, wofür ich mich bedanken möchte.

Literatur

ÅSBERG, M. & W. T. STEARN, 1973: Linnaeus's Öland and Gotland journey 1741. Biol. J. Linn. Soc. 5: 1-220. London.

BAUHIN, C., 1623: Pinax theatri botanici. Basilia.

BRUNFELS, O., 1530 (1532): Herbarium vivae eicones I. Argent.

CANDOLLE, A. P. de, 1824: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis ... I. Paris.

DALIBARD, T. F., 1749: Florae Parisiensis prodromus. Paris.

DODOENS, R., 1583: Stirpium historiae pemptades sex sive libri XXX. Antverpiae.

FRIES, R. E., 1935: Linné-vaxter in Bergii herbarium. Svenska Linné-Sällsk. Årsskr. 18: 109-123, 160. Stockholm.

FRIES, Th. M., 1908: Bref och Skrifvelser af och till Carl von Linné I, 2: 14. Stockholm.

GERTZ, O., 1920: Olof Celsius d. ä. och Flora Uplandica. Svenska Linné-Sällsk. Årsskr. 3: 36-56. Uppsala.

-- 1922: Linnaeanska herbarieväxter i domprosten Celsii herbarium. Svensk Linné-Sällsk. Årsskr. 5: 106-113. Uppsala.

GRONOVIUS, J. F., 1739-1743: Flora virginica ... Leiden.

-- 1762: Flora virginica ... Ed. 2. Leiden.

HELLER, J. L. & W. T. STEARN, 1958: An Appendix to the Species Plantarum of Carl Linnaeus. Nachtrag zu Carl Linnaeus, Species Plantarum, a Fascimile of the First Edition, Vol. 2. London.

HULTH, J. M., 1916: Bref och Skrifvelser af och till Carl von Linné II, 1: 61-64. Uppsala.

JACKSON, B. D., 1912: Index to the Linnean Herbarium. Proc. Linn. Soc. London, sess. 124, Suppl.

JUEL, H. O., 1931: Förteckning över i Uppsala förvarade herbarieexemplar med påskrifter av Linnés hand. Svenska Linné-Sällsk. Årsskr. 14: 12-16. Uppsala.

-- 1936: Joachim Burser's Hortus siccus. Symb. Bot. Upsal. 2, 1. Uppsala.

LECHE, J., 1744: Primitiae Florae Scanicae. Londini Gothorum.

LINDER, J., 1720: Swenska Färge-konst. Stockholm. Åhr. 1720: 22.

LINDMANN, C. A. M., 1908-1910: A Linnean Herbarium in the Natural History Museum in Stockholm. Ark. Bot. 7,3 9,6

LINNAEUS, C., 1737: Hortus cliffortianus ... Amstelaedami.

-- 1745: Flora svecica ... Stockholmiae.

-- 1749: Pan svecicus ... Upsaliae.

-- 1749: Materia media, Liber I, de plantis. Holmiae.

-- 1753: Species plantarum ... Tomus II. Holmiae.

MÄGDEFRAU, K., 1973: Geschichte der Botanik. Stuttgart.

MORISON, R., 1680: Plantarum historiae universalis ... Tomus II. Oxonii.

RAMSBOTTOM, J., 1959: Caroli Linnaei Pan Suecicus. Transact. Bot. Soc. Edinburgh 38: 151-167.

RAY, J., 1686 (1688): Historia plantarum ... London.

REES, A., 1817: The Cyclopedia 37. London.
RENAULME, P. d., 1611: Specimen historiae plantarum. Parisiis.
ROBSON, N. K. B., 1980: The Linnaean species of Ascyrum (Guttiferae). Taxon 29: 267-274.
SAVAGE, S., 1937: Caroli Linnaei Determinationes in Hortum siccum Joachimi Burseri. The Text of the Manuscript in the Linnaean Collection. London.
-- 1945: A catalogue of the Linnaean Herbarium. London.
STEARN, W. T., 1957: An introduction to the Species Plantarum and cognate botanical works of Carl Linnaeus. In Carl Linnaeus, Species Plantarum, a Facsimile of the First Edition, 1753. Vol. 1: 1-176. London.
-- 1966: The use of bibliography in natural history. (Bibliography & Natural History). Lawrence.
-- & G. BRIDSON, 1978: Carl Linnaeus (1707-1778). A bicentenary guide to the career and achievments of Linnaeus and the collections of the Linnean Society. London.

Mitt. Bot. München 18	p. 297 - 340	15.12.1982	ISSN 0006-8179

DIE EXSICCATENWERKE DES FLECHTENHERBARES DER BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG

von

H. HERTEL

Summary

A checklist of the exsiccatae of the lichen-herbarium of Botanische Staatssammlung München (M).

The lichen-herbarium in M is rich in exsiccatae. They are not kept isolated; all specimens are inserted into the herbarium separately. Therefore it is very difficult to get an overview, what is available at M. Here a preliminary list of our holdings is presented, based on old accession lists as well as on random sampling in the herbarium. The list contains 150 titles of published and doubtfully published exsiccatae (both lichen-exsiccatae and general exsiccatae containing lichens) and exsiccata-like series. For each exsiccata there is some information given on special literature, history of access, type of exsiccata and completeness.

Zusammenfassung

Das Münchner Flechtenherbar (M) ist reich an Exsiccaten-Material. Da die einzelnen Exsiccatenwerke nicht geschlossen für sich aufbewahrt werden (die einzelnen Proben sich also bei den jeweiligen Arten im Generalherbar eingeordnet finden), ist es sehr schwer, eine Übersicht zu gewinnen, welche Serien in M verfügbar sind. Die vorliegende Zusammenstellung umfaßt 150 Werke, deren Existenz entweder alten Zugangslisten entnommen wurde oder sich bei der Durchsicht von Herbarmaterial ergab. Aufgenommen wurden neben allgemein anerkannten Serien auch all jene, die ihrem äußeren Erscheinungsbild nach für Exsiccate gehalten werden könnten. Für jede Serie werden kurze Hinweise auf spezielle Literatur, Typ des Exsiccates, Vollständigkeit und Art des Zuganges gegeben.

Genaue Informationen über Art und Umfang der in den öffentlichen Herbarien aufbewahrten Sammlungen erleichtern monographische Arbeiten. Die vorliegende Liste der Exsiccatenwerke ergänzt die schon veröffentlichten Sammlerverzeichnisse (HERTEL 1980 und 1981) und versucht einen Überblick zu geben, welches Material sich im Flechtenherbar der Botanischen Staatssammlung befindet.

An der Botanischen Staatssammlung sind die Exsiccatenwerke nicht jedes für sich ("geschlossen") aufgestellt - was die Anfertigung eines derartigen Verzeichnisses außerordentlich erleichtert und die Überprüfungen auf Vollständigkeit der Serien rasch zugelassen hätte-, sondern aufgeteilt und die Einzelbelege im Herbar inseriert. Kataloge und Verzeichnisse hierzu existieren nicht.

Die vorliegende Übersicht stützt sich auf eine sehr große Zahl von Stichproben im Herbar und auf eine Durchsicht der alten, seit Gründung des Herbars (1813) geführten Zugangslisten. Sie will keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, doch steht zu hoffen, daß alle bedeutenderen und in größerem Umfang Flechten enthaltenden Exsiccate erfaßt wurden.

Der Begriff "Exsiccat" wurde lange auch als gleichbedeutend mit "Herbarprobe" gebraucht. Heute verstehen wir im strengen Sinn darunter Pflanzensammlungen, die in mehreren identischen Sätzen präpariert und (durch Tausch, Geschenk oder Kauf) an andere Herbarien verteilt sind, die gedruckte (oder vervielfältigte) Etiketten (Scheden) besitzen und die jeweils echtes Dublettenmaterial (gleichartige Teile eines Individuums oder wenigstens gleichartige Exemplare ein- und derselben Population) beinhalten. Im Gegensatz zu gewöhnlichen, aber durch vervielfältigte Etiketten ausgezeichnete Herbardubletten werden Exsiccate in fortlaufenden Serien (gewöhnlich "Faszikel" genannt) herausgegeben und sind, zumindest in neuerer Zeit, gewöhnlich von gedruckten (und auch getrennt vom Exsiccat verteilten) Verzeichnissen, die Abdrucke der Einzeletiketten enthalten (sogenannten "Schedenheften") begleitet. Jeder solche Faszikel (lat. fasciculus, abgekürzt fasc. = Bündel) enthält eine in der Regel gleichbleibende Anzahl von Einzelbelegen ("Exsiccatennummern" oder kurz "Nummern" genannt). Der Umfang solcher Faszikel ist von Exsiccat zu Exsiccat verschieden, gebräuchlich sind je 10 (dann meist Dekaden genannt, z. B. "Decas IX"), 20, 25, 40, 50 oder 100 (dann meist als Zenturien bezeichnet, z. B. "Centuria III") Belege pro Faszikel.

Unabhängig von solcher Faszikulierung sind Exsiccatenwerke - und dies ist ein weiteres wichtiges Kennzeichen - fortlaufend (mit 1 beginnend) durchnumeriert (solche Nummern sind nicht mit Sammel- oder Herbarnummern zu verwechseln). Zur Kennzeichnung einer bestimmten, im Exsiccat verteilten Aufsammlung ist deshalb außer dem (Autor und) Kurztitel des Werkes nur die entsprechende laufende

Nummer (z. B. "ARNOLD, Lich. exs. 201" oder "Lich. Alpium 299") nötig. Über die Faszikelnummer kann das genaue Datum des Erscheinens der entsprechenden Serie ermittelt werden. Solche Kenntnisse sind wichtig, falls Neukombinationen oder Neubeschreibungen auf den Etiketten erscheinen (die Wirksamkeit solcher Veröffentlichungen regelt Artikel 31 des ICBN).

Gerade bei alten Serien ist es oft sehr schwer, ohne Willkür zu entscheiden, was als Exsiccatenwerk im strengeren Sinn gelten darf und was nicht (siehe hierzu auch LYNGE 1913 und 1919, SAYRE 1969 und 1975). Nach dem Motto "in dubio pro reo" haben wir viele Zweifelsfälle mit in die Liste aufgenommen. Ausgespart aber bleiben zahlreiche nur in Dublettensätzen (ohne gedruckte und numerierte Etiketten) vom damaligen Herbarhandel und den botanischen Tauschvereinen veräußerte Reisesammlungen, wie sie in großer Zahl z. B. mit den Herbarien KAYSER, v. KREMPELHUBER und ARNOLD an das Münchner Herbar gelangten. Das Vorhandensein solcher Sammlungen in M läßt sich aus den eingangs erwähnten Sammlerverzeichnissen ersehen.

Zu jedem Exsiccatenwerk, ausgenommen einigen alten, nicht allgemein anerkannten Serien, zu denen uns keine Literatur bekannt war und solchen aus der neuesten Zeit, wird weiterführende Literatur zitiert. Es handelt sich dabei zumeist um die verdienstvollen Kataloge LYNGEs (die für jedes Exsiccatenwerk die ausgegebenen Arten auflisten) und die durch präzise bibliographische Daten bedeutsame Zusammenstellung SAYREs 1969.

Die Herkunft der einzelnen Exsiccatenserien, die in der Regel nicht an den Einzelbelegen erkenntlich ist, wurde so genau wie möglich dokumentiert. Der aufmerksame Leser wird dabei feststellen, daß eine ganze Anzahl von Exsiccatenwerken mehrfach zugegangen ist. In vielen Fällen wurden solch doppelte Serien sogleich wieder vertauscht (ohne daß dies in den Zugangslisten vermerkt worden wäre), in anderen Fällen wurden sie aber ebenfalls ins Herbar inseriert - manche Nummern finden sich daher doppelt im Herbar. Werden solche doppelten Nummern bei Herbararbeiten entdeckt und ergibt eine Überprüfung, daß wirklich identische u n d ausreichend aufgelegte Proben vorliegen (was in manchen Fällen nicht zutrifft), so wird eine der beiden Proben als Tauschmaterial ausgesondert.

Bei der Zusammenstellung dieses Verzeichnisses kamen mir die sorgfältig geführten Zugangslisten meines einstigen Amtsvorgängers Dr. Karl von SCHOENAU (1885-1944) sehr zustatten, wenn sie auch nicht immer all die Daten enthalten, die uns heute interessieren. Den Herren Prof. Dr. H. MERXMÜLLER und Prof. Dr. J. POELT danke ich für kritische Hinweise und Anmerkungen.

Zeichen / Symbols

EXS	Flechten-Exsiccat	published lichen-exsiccata
exs	allgemeineres Exsiccat, das unter anderem auch Flechten enthält	more general (published) exsiccata , containing (beside other groups of plants) also lichens
"EXS" "exs"	exsiccatenartige Serien, nicht allgemein als Exsiccaten anerkannt	exsiccata-like series, not generally accepted as published exsiccata
L	laufende Serien	series to be continued
Z	abgeschlossene Serien	series not to be continued
	Von den Flechten dieser Serie liegen der Botanischen Staatssammlung (M) vor:	Of the lichens of this series there is available at M:
+++	wahrscheinlich ein vollständiger Satz	probably a complete set
++	wahrscheinlich ein nicht vollständiger Satz	probably a not complete set
+	nur ein bruchstückhafter Satz	some single numbers only
Lit.	Literatur	literature
F	Photographie einer Schede im Anhang	a picture of one of the labels is given in the appendix

Liste der Exsiccaten und exsiccatenartiger Serien

Die Titel der in den Verzeichnissen von LYNGE und SAYRE behandelten Serien sind mitunter verkürzt zitiert.

1) ABBAYES: LICHENES GALLICI ET NONNULLI ALII EXSICCATI — EXS / Z / ++
Lit.: SAYRE 1969: 107.
Im Tausch erhalten: Fasc. 2-3 (1957). Es fehlt: Fasc. 1.

2) ABBAYES: LICHENES MADAGASCARIENSES ET BORBONICI EXSICCATI — EXS/ Z/+++
Lit.: SAYRE 1969: 108
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (1962), 2 (1967).

3) ALMBORN: LICHENES AFRICANI — EXS/L/+++
Lit.: SAYRE 1969: 108.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (1956), 2 (1960), 3 (1965), 4 (1975).

4) ANDERSON: LICHENS OF WESTERN NORTH AMERICA — EXS/L/+++
Herausgegeben von: University of Denver, Denver, Colorado, U.S.A. durch Dr. Roger A. ANDERSON.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (Nr. 1-25) (1976).

5) ANZI: CLADONIAE CISALPINAE EXSICCATAE — EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 5-6, SAYRE 1969: 109.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Beide Sätze wurden, nach einer Notiz v. SCHOENAUs, "vereinigt".

6) ANZI: LICHENES ETRURIAE RARIORES EXSICCATI — EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 15-16, SAYRE 1969: 109-110.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Beide Sätze wurden, nach einer Notiz v. SCHOENAUs, "vereinigt".

7) ANZI: LICHENES EXSICCATI MINUS RARI ITALIAE SUPERIORIS — EXS/ Z/+++/F2
Lit.: LYNGE 1919: 6-14, SAYRE 1969: 110.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Beide Sätze wurden, nach einer Notiz v. SCHOENAUs, "vereinigt".

8) ANZI: LICHENES PROV. SONDRIENSI ET NOVO-COMENSI EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 16-23, SAYRE 1969: 110-111.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

9) ANZI: LICHENES RARIORES LANGOBARDI EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 24-35, SAYRE 1969: 111.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Beide Sätze wurden, nach einer Notiz v. SCHOENAUs, "vereinigt".

10) ANZI: LICHENES RARIORES VENETI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 35-39, SAYRE 1969: 112.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Beide Sätze wurden, nach einer Notiz v. SCHOENAUs, "vereinigt".

11) ARNOLD: LICHENES EXSICCATI EXS/Z/+++/F:
Lit.: LYNGE 1919:39-83, SAYRE 1969: 112-114.
No. 1-736 waren im Herbarium KAYSER (1877) enthalten. Bis 1883 (dem Jahr, in dem ARNOLD sein Flechtenherbar der Botanischen Staatssammlung testamentarisch überschrieb) lieferte ARNOLD offenbar auch regelmäßig direkt Sätze an M. 1901 ging dann in seinem Herbar ein vollständiger und besonders schöner Satz zu.

12) ARNOLD: LICHENES MONACENSES EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 84-92, SAYRE 1969: 114.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

13) ARNOLD: CLADONIAE HERBARIORUM FLOERKE ET WALLROTH EXS/Z/+++
Lit.: SAYRE 1969: 114, STAFLEU & COWAN 1976: 65.
STAFLEU & COWAN nennen "100 nos. of which 6 are herbarium specimens and 94 photographs".
Im März 1890 wurde ein Satz mit "128 Stück" um 30 Mark beim Herausgeber gekauft. Die Fotographien wurden auch mit ARNOLDs Lichenes exsiccati ausgegeben und gingen in ARNOLDs Herbar 1901 nochmals zu ("identische Nummern" wurden, nach v. SCHOENAU, "vereint").

—ARNOLD: CLADONIAE EXSICCATAE siehe unter: REHM & ARNOLD

14) BAENITZ: HERBARIUM EUROPAEUM exs/Z/+
Lit.: SAYRE 1969: 6, STAFLEU & COWAN 1976:90.
Von den Kryptogamen dieser Serie besitz München nur einen unvollständigen Satz. Einzelne Lieferungen wurden 1876 ("164 Species um 25 Mark") und 1881 ("Lieferung 41, 97 Species") angekauft, weiteres Material war in den Sammlungen von ROSS (Kryptogamen in mindestens 20 Einzellieferungen zwischen 1898 und 1931 zugegangen) und im Herbarium FÜRBRINGER (1920) enthalten.
Unvollständig liegt in München auch BAENITZs HERBARIUM AMERICANUM vor. Hiervon sind zumindest die Lieferungen 6-8 (1879) und 9 (1881) gekauft worden. Das seit dem Amtsantritt Prof. v. GOEBELs institutionell getrennte Phanerogamenherbar erwarb später weitere Lieferungen und gab darin enthaltene Kryptogamen dem Kryptogamenherbar ab. Flechten aus dieser Serie haben wir bislang nicht gesehen.

15) BALANSA: PLANTES DU PARAGUAY "exs"/Z/++/F30
Lit.: LYNGE 1919: 92-94; SAYRE 1975: 285-286.
Die Flechten dieser Serie gingen 1901 im Herbarium ARNOLD zu. Die Scheden tragen keine Namen, diese wurden von ARNOLD handschriftlich zugesetzt.

16) BANG: PLANTAE BOLIVIANAE exs/Z/++/F28
Lit.: SAYRE 1975: 287, STAFLEU & COWAN 1976: 114. Eine erste Lieferung ("430 Species um 182,32 Mark") wurde 1893 bei Dr. H. H. RUSBY gekauft, eine zweite ("um 282 Mark") 1895 und eine dritte 1908. Alle enthielten in geringerem Umfang auch Kryptogamen, darunter auch Flechten.

17) BARTH: HERBARIUM TRANSSYLVANICUM - DIE FLECHTEN SIEBENBÜRGENS EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 95, SAYRE 1969: 7.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

18) BARTLING & HAMPE: VEGETABILIA CELLULARIA IN GERMANIA SEPTENTRIONALI exs/Z/+++
Lit.: LYNGE 1921: 96-97, SAYRE 1969: 7.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

19) BECCARI: LICHENES BORNENSES "EXS"/Z/?++
Lit.: SAYRE 1975: 288. F 34-35
Eine umfangreiche Sammlung ging 1883 im Herbarium v. KREMPELHUBER zu. Die Schedae (siehe Foto) hat möglicherweise v. KREMPELHUBER drucken lassen; Nummer und Name sind von ihm handschriftlich eingesetzt. München besitzt von einigen Nummern auch reiches, noch völlig unbestimmtes Material. So steht zu vermuten, daß v. KREMPELHUBER womöglich die gesamten Flechten bestimmter Reisen O. BECCARIs erhalten hatte, diese bearbeitete, sie nach einzelnen Arten trennte, in Dublettensätzen auflegte und vielleicht auch selbst verteilte.
Einige dieser Flechten tragen auch originale Etiketten: "O. BECCARI, PIANTE BORNENSI" (siehe Foto).

20) BILLOT: FLORA GALLIAE ET GERMANIAE EXSICCATA exs/Z/++/F9
Lit.: SAYRE 1969: 46, STAFLEU & COWAN 1976: 215-216.
Zahlreiche (ob alle ?) in dieser Serie enthaltene Flechten gingen 1917 im Herbarium BOULLU zu.

21) BOHLER: LICHENES BRITANNICI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 98-100, SAYRE 1969: 115, HAWKSWORTH & SEAWARD 1977: 203.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

22) BREUTEL: FLORA GERMANICA EXSICCATA. Ser. II: CRYPTOGAMIA exs/Z/++/F…
Lit.: LYNGE 1919: 101-102, SAYRE 1969: 8-9.
Im April 1863 wurde die komplette Serie (Centurie 1-5) um 18 Gulden 7 Kreuzer gekauft. Flechten dieser Serie gingen 1901 auch im Herbarium ARNOLD zu.

— BRITTON, N. L. & RUSBY, H. H.: PLANTAE BOLIVIANAE A MIGUEL BANG LECTAE
siehe unter "BANG: PLANTAE BOLIVIANAE"

23) BRITZELMAYR: LICHENES EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 102-120, SAYRE 1969:116-117.
Nr. 1-1003 im Jahre 1916 bei FRIEDLÄNDER & SOHN in Berlin gekauft. Im Herbarium FÜRBRINGER (1920) ging nochmals ein Satz dieses Exsiccates zu, der als Dublette abgegeben wurde. Ein dritter, allerdings unvollständiger Satz war im Kryptogamenherbar der Bayerischen Botanischen Gesellschaft enthalten, "dieses Exemplar verblieb der Gesellschaft zur weiteren Verwendung".

von SCHOENAU vermerkt in der Zugangsliste zu diesem Exsiccat: "Ein sehr schwer zu behandelndes, etwas konfus angeordnetes Exsikkatenwerk; den einzelnen Nummern sind keine Schedulae beigegeben, die Flechten in Papier eingewickelt und die No. auf dem Papier mit Tinte vermerkt. Name und Fundortsangabe sind aus den lithographierten, den einzelnen Lieferungen beigelegten Inhaltsverzeichnissen zu entnehmen, die noch dazu manchmal sehr unvollständige Angaben enthalten, oder aber es wird auf die Arbeiten des Herausgebers in den Berichten des naturwissenschaftlichen Vereines für Schwaben und Neuburg sowie in der Hedwigia verwiesen, wo man sich dann das Gesuchte mühsam zusammensuchen muß. - Die den Nummern unseres Exemplares beigegebenen Schedae sind von uns gedruckt und nach den eben geschilderten Inhaltsangaben beschriftet worden, stellen also keine Originalschedae dar".
Da weder LYNGE noch SAYRE die mehrfach wechselnden Titel dieses Exsiccatenwerkes vollständig zitieren, seien sie nachfolgend genannt:

Lichenes exsiccati aus der Flora Augsburgs
Lieferung 1-7, Nr. 1 - 280

Lichenes exsiccati aus der Flora von Augsburg
Lieferung 8-10, Nr. 281 - 420

Lichenes exsiccati florae Augsburgensis
Supplementum I, Nr. 421 - 465
Supplementum II, Nr. 467 (!) - 520

Lichenes exsiccati
Nr. 541 - 580, 581 - 620, 621 - 664, 665 - 707

Lichenen aus Südbayern
Nr. 708 - 741

Lichenes exsiccati aus Südbayern
Nr. 742 - 847, 849 - 879, 880 - 920, 921 - 1003.
Hiervon sind die Nummern 849 - 867 keine Exsiccaten, sondern Abbildungen, ausgegeben im 37. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg.

24) <u>BRODO: LICHENES CANADENSES EXSICCATI</u> EXS/L/+++/ F 32
Distributed by: The National Herbarium of Canada (CANL).
Lit.: BRODO, I. M., Bryologist <u>79</u>: 385-405 (1976).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (1974), 2 (1976).

25) BURCHELL: CATALOGUS GEOGRAPHICUS PLANTARUM BRASILIAE TROPICAE "exs"/Z/++/F1.
Lit.: SAYRE 1975: 302.
Eine größere Anzahl Flechten dieses (kaum als eigentliches Exsiccat zu bezeichnenden) Werkes ging 1901 im Herbarium ARNOLD zu. Bereits 1867 wird der Zugang von "623 Species, darunter 53 Kryptogamen", als Geschenk des Kew Gardens Herbar" vermerkt.

26) COEMANS: CLADONIAE BELGICAE EXSICCATAE EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 131-135, SAYRE 1969: 118.
1877 im Herbarium KAYSER (Nr. 1-100) und 1901 im Herbarium ARNOLD (Nr. 1-200) zugegangen.

27) CRETZOIU: LICHENES ROMANIAE EXSICCATI EXS/Z/(?)+
Lit.: LYNGE 1939: 232, SAYRE 1969: 118.
Die Decaden 9-14 (Nr. 81-130) wurden 1941 bei Th. O. WEIGEL käuflich erworben. Im Münchner Herbar stößt man indessen auch auf niedrigere Nummern recht häufig, so daß es denkbar erscheint, daß das Exsiccatenwerk doch vollständig vorliegt. SAYRE kennt das Werk nur bis zur Decade 10.

28) CROALL: PLANTS OF BRAEMAR exs/Z/+
Lit: SAYRE 1969: 10-11, HAWKSWORTH & SEAWARD 1977: 207.
Einige Flechten enthaltende Nummern dieser Serie (die sicherlich nur äußerst fragmentarisch vorliegt) wurden bislang gesichtet. Die Zugangslisten erwähnen sie nicht.

29) CROMBIE: LICHENES BRITANNICI EXSICCATI EXS/Z/+++/F6
Lit.: LYNGE 1919: 135-138, SAYRE 1969: 119, HAWKSWORTH & SEAWARD 1977:209.
1901 im Herbarium ARNOLD (mit handgeschriebenen Etiketten) zugegangen.

— CRYPTOTHECA LUSITANICA -- siehe unter WELWITSCH

30) CUMMINGS, WILLIAMS, SEYMOUR: LICHENES BOREALI-AMERICANI EXS/Z/+
Lit.: LYNGE 1919: 145-149, SAYRE 1969: 120.
Die Nummern 1-250 sind 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Die 1903 herausgegebenen Nummern 251-280 dürften in München fehlen.

31) DELISE: LICHENS DE FRANCE EXS/Z/+++/F7
Lit.: LYNGE 1919: 150, SAYRE 1969: 120.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

32) DESMAZIERES: PLANTES CRYPTOGAMES DU NORD DE LA FRANCE exs/Z/+(?)
Lit.: LYNGE 1919: 150-154, SAYRE 1969: 11-14.
Laut Zugangsliste sind die Pilze dieses Exsiccates im Herbarium NIESSL VON MAYENDORFs 1930 zugegangen ("unvollständig und mit handgeschriebenen Etiketten"). Ein anderer Teil der Liste erwähnt auch einige Flechten, doch sind uns solche bisher im Herbar nicht zu Gesicht gekommen.

33) DUFOUR: LICHENS PYRENEES "EXS"/Z/+++(?)/F 41
DUFOUR, L., Lichens Pyrénées mis en ordre et classés d'apris les travaux de Schaerer et de Nylander par C. Roumeguère, auteur de la Cryptogamie illustrée I-III.
Die sehr umfangreiche exsiccatenartige Serie mit charakteristischen, auf gelbem Papier handgeschriebenen, numerierten Schedae ging 1901 im Herbarium ARNOLD zu.

34) EHRHART: PLANTAE CRYPTOGAMAE LINNEAE exs/Z/+++/F 38
Lit.: LYNGE 1919: 162-164, SAYRE 1969: 19-20.
1813 im Herbarium SCHREBER zugegangen.

35) ELENKIN: LICHENES FLORAE ROSSIAE EXS/Z/+
Lit.: LYNGE 1919: 165-169, SAYRE 1969: 121.
Liegt in M nur in einer (wahrscheinlich geringen) Anzahl von einzelnen Nummern vor, die 1928 über den Berliner Botanischen Tauschverein bezogen werden konnten.

36) ERBARIO CRITTOGAMICO ITALIANO exs/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 169-180, SAYRE 1969: 20-22.
Die Flechten der Serie I und der Serie II sind 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

37) FILSON: LICHENES ANTARCTICI EXSICCATI EXS/L/+++
Issued by Rex B. FILSON, National Herbarium of Victoria (MEL).
Lit.: FILSON, R. B. in Muelleria 3 (2): 146-158 (1975).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (Nr. 1-24) 1977.

38) FLAGEY: LICHENES ALGERIENSES EXSICCATI EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 184-189, SAYRE 1969: 122.
Die Fasc. 1-3, sowie weiteres, zum Teil noch unbestimmtes, für einen "Faszikel 4" vorgesehenes Material gingen 1901 im Herbarium ARNOLD zu.

39) FLAGEY: LICHENS DE FRANCHE-COMTE EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 189-196, SAYRE 1969: 123.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

40) FLOERKE: CLADONIARUM EXEMPLARIA EXSICCATA EXS/Z/+-
Lit.: LYNGE 1919: 197-198, SAYRE 1969: 123-124.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

41) FLORA EXSICCATA AUSTRO-HUNGARICA exs/Z/+-
Lit.: LYNGE 1919: 201-205, SAYRE 1969: 22-23.
Das Exsiccatenwerk wurde seinerzeit von der (damals institutionell getrennten) Phanerogamenabteilung erworben (Teile sind 1933 als Geschenk WETTSTEINs bezeichnet). Die in diesem Exsiccatenwerk enthaltenen Kryptogamen wurden jeweils an das Kryptogamenherbar abgegeben. Es ist daher anzunehmen, daß die Flechten dieser Serie vollständig zugingen.

42) FLORA EXSICCATA DISTRICTI BACOVIENSIS (ROMANIA) - exs/L?/+-
A MUSEO SCIENTIARUM NATURALIUM BACOVIENSIS EDITA.
Das Exsiccatenwerk enthält nur wenige Kryptogamen (Nr. 1-7 und 101-107), darunter auch Flechten.
Käuflich hat die Botanische Staatssammlung erworben: Nr. 1-100 (1971) und 101-200 (1972).

43) FLORA HUNGARICA EXSICCATA exs/Z/+-
Lit.: LYNGE 1919: 205, SAYRE 1969: 23.
Die Serie wurde von der (damals institutionell getrennten) Phanerogamenabteilung im Tausch erworben. Die darin enthaltenen Kryptogamen gingen dem Kryptogamenherbar wie folgt zu: Centurie 1 (1913), 2-3 (1915), 4 (1917), 5 (1922), 6 (1924), 7 (1926), 8 (1928), 9-10 (1933).
Die Kryptogamenabteilung überließ (um das Tauschkonto der Phanerogamenabteilung auszugleichen) dem Museum in Budapest im Gegenzug Moose aus den Sammlungen LORENTZ, MOLENDO und HOLLER.

44) FLORA LUSITANICA EXSICCATA exs/Z/+
Lit.: SAYRE 1969: 23-24.
Vereinzelte Nummern der Kryptogamen dieses Exsiccates gingen 1920 im Herbarium FÜRBRINGER zu.

45) FLORA MOLDAVIAE ET DOBROGEAE EXSICCATA exs/L?/++?
a horto botanico Universitatis "Al. I. Cuza" Iassensis edita.
Das Exsiccatenwerk enthält überwiegend Gefäßpflanzen, lediglich die Nummern 1-14, 101-122 und 201-220 sind Kryptogamen. Vieles spricht dafür, daß es sich hierbei nur um Pilze und Moose handelt, doch kann ich dies nicht mit Sicherheit feststellen.
Käuflich hat die Botanische Staatssammlung erworben: Nr. 1-100 (1970), 101-200 (1971), 201-300 (1973).

46) FLORA ROMANIAE EXSICCATA exs/L/++
a Museo Botanico Universitatis Clusiensis edita (später: a Herbario Universitatis Napocensis edita).
Das Exsiccatenwerk enthält in geringer Anzahl auch Kryptogamen, darunter auch Flechten.
Käuflich hat die Botanische Staatssammlung erworben: Nr. 2701-2800 (1970), 3001-3100 (1970), 3001-3300 (1971), 3301-3400 (1973). Darüberhinaus sind Flechten (zumindest der) Zenturie 29 im Jahre 1964 zugegangen.

47) FLOTOW: LICHENES EXSICCATI EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 207-215, SAYRE 1969: 124-125.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Dem Exsiccat fehlen möglicherweise einige Nummern.

48) FOLLMANN: LICHENES EXSICCATI SELECTI A MUSEO BOTANICO BEROLINENSI EDITI EXS/Z/ +
Lit.: Vier Faszikel sind insgesamt erschienen. Die Scheden finden sich abgedruckt in Willdenowia 4: 383-390, 391-397 (1968), 5: 15-21 (1968), 6: 17-24 (1970).
Von dem Exsiccat besitzt München nur einige wenige Proben, die 1974 im Herbarium HERTEL zugegangen sind.

49) FOLLMANN: LICHENES EXSICCATI SELECTI A MUSEO HISTORIAE NATURALIS CASSELENSI EDITI EXS/L/++
Lit.: Das Exsiccat beginnt mit Fasc. 5 und Nr. 81 und setzt das zuvorgenannte fort. Die Scheden finden sich abgedruckt in der Zeitschrift Philippia (Kassel), ab vol. 2 (1).
Im Tausch zugegangen sind: Fasc. 6 (dieser unvollständig)-9 (1976), 10-11 (1977), 12-13 (1978), 14 (1979), 15-16 (1980), 17-18 (1981), 19 (1982).

50) FORISS: LICHENES BÜKKENENSES EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1939: 233, SAYRE 1969: 125.
Die vollständige Serie wurde beim Herausgeber gekauft: Fasc. 1-3 (1938), 4 (1939) und 5 (1940).

51) E. FRIES & al.: LICHENES SVECIAE EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 215-221, SAYRE 1969: 125-126.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

52) Th. FRIES: LICHENES SCANDINAVIAE RARIORES ET CRITICI EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 222-223, SAYRE 1969: 126-127.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

53) FUNCK: CRYPTOGAMISCHE GEWÄCHSE DES FICHTELGEBIRG'S exs/Z/+++/F40
Lit.: LYNGE 1919: 223-228, SAYRE 1969: 25-26, E. HERTEL 1981: 21.
Die erste und "zweyte" Ausgabe sind (vermutlich vollständig) in München vorhanden. Sie gingen grossenteils bereits 1813 im Herbarium SCHREBER zu. Die Bestände wurden ergänzt durch die Ausgaben dieses Exsiccates im Herbarium ZUCCARINI (1849) und im Herbarium der Bayerischen Botanischen Gesellschaft (1915).

54) GLANC: ZIELNIK POROSTOW EXS/Z/++
Lit.: SAYRE 1969: 128
Die drei einzig erschienenen Faszikel (Nr. 1-75) gingen 1962 im Tausch zu.

55) GLAZIOU: LICHENES BRASILIENSES "EXS"/Z/?++/F36-37
Lit.: SAYRE 1975: 328.
Eine große Anzahl von Belegen mit Etiketten vom angegebenen Muster (siehe Foto) ging 1883 im Herbarium v. KREMPELHUBER zu. Andere Belege tragen wahrscheinlich von v. KREMPELHUBER gedruckte Scheden aus lila Papier (vgl. Foto der Etikette "5486 Graphis curta Feé").
In beiden Fällen wurden Nummer und Name von v. KREMPELHUBER handschriftlich eingesetzt.

—— GYELNIK: siehe KÖFARAGO-GYELNIK

56) HALE: LICHENES AMERICANI EXSICCATI EXS/L/++
Lit.: SAYRE 1969: 128.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-2 (1956), 3 (1957), 7-8 (1976), 9 (1979). - Fasc. 4-6 fehlen in München.

— HAMPE: siehe unter BARTLING & HAMPE

57) HANSEN: LICHENES GROENLANDICI EXSICCATI EXS/L/+++/F33
A museo botanico Hauniense distributae (Autor: Eric Sten HANSEN).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (1972), 2 (1976), 3-4 (1978), 5 (1979).

58) HARMAND & HUE: LICHENES IN LOTHRINGIA EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 233-240, SAYRE 1969: 129-131.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Die Fundortangaben sind auf den gedruckten Etiketten vielfach nicht enthalten und handschriftlich beigefügt.

59) HAVAAS: LICHENES IN NORVEGIAE OCCIDENTALIS EXSICCATI EXS/Z/+/F1
Lit.: LYNGE 1919: 249, SAYRE 1969: 132-133.
Nur Fasc. 1 (Nr. 1-25) wurde 1918 bei Th. O. WEIGEL in Leipzig gekauft (ein Weiterbezug durch die Wirren des 1. Weltkrieges verhindert). Einige wenige Einzelnummern mögen späterhin in anderen Tauschsendungen zugegangen sein.

60) HENSSEN, A.: LICHENES CYANOPHILI EXS/L/+++
Herausgegeben von A. HENSSEN, Botanisches Institut der Universität Marburg.
Bisher einzig erschienen und im Tausch erhalten: Fasc. 1 (Nr. 1-25) im Jahre 1969.

61) HEPP: DIE FLECHTEN EUROPAS EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 250-274, SAYRE 1969: 133-134, HAWKSWORTH & SEAWARD 1977: 213.
1873 im Herbarium KAYSER und nochmals 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

62) HEPP: FLECHTEN D. KANT. ZÜRICH GESAMMELT 1849/50 VON DR. HEPP "exs"/Z/++?/F18
Eine exsiccatenartige Sammlung mit kleinen (60 x 25 mm) lithographierten handschriftlichen Etiketten, die jedoch nicht numeriert sind. Somit scheint die Serie wohl nicht mit der "Systematische(n) Sammlung der von Dr. Hepp im Kanton Zürich selbst aufgefundenen Flechten, ..." (vgl. SAYRE 1969: 134) identisch.
Unsere Sammlung ging vermutlich mit dem Herbar ARNOLD zu. Eine Liste existiert nicht.

—— HERBARIUM LICHENUM FENNIAE -- siehe unter NORRLIN & NYLANDER

—— HERTEL: LICHENES ALPIUM siehe unter: LICHENES ALPIUM

63) HERTEL: LECIDEACEAE EXSICCATAE EXS/L/—
Lit.: "Bemerkungen" zu den einzelnen Faszikeln erscheinen in den Mitt. Bot. München (bisher: 16: 493-500, 1980 und 17: 537-548, 1981)
Die Serie wird von der Botanischen Staatssammlung München herausgegeben; bisher erschienen:

Fasc. 1	Nr.	1-20	Okt. 1979
Fasc. 2	Nr.	21-40	Nov. 1980
Fasc. 3	Nr.	41-60	Aug. 1981
Fasc. 4	Nr.	61-80	Okt. 1982

64) HOWE: LICHENES NOVAE ANGLIAE EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 278-279, SAYRE 1969: 135.
Die Serie ging 1920 komplett im Herbarium FÜRBRINGER zu.

65) HUSNOT: PLANTES DES ANTILLES "exs"/Z –
Lit.: SAYRE 1969: 28-29, STAFLEU & COWAN 1979: 372.
1920 gingen im Herbarium FÜRBRINGER die "Bryophyten und Pteridophyten dieser Sammlung" zu. Offensichtlich waren auch Flechten enthalten, wie vereinzelte Funde im Herbar zeigen. Die Schedae der Flechten sind handgeschrieben.

66) JACK, LEINER, STITZENBERGER: KRYPTOGAMEN BADENS exs/Z/+–
Lit.: LYNGE 1919: 280-284, SAYRE 1969: 29-30.
Die in diesem Werk enthaltenen Flechten gingen 1901 im Herbarium ARNOLD zu.

67) JATTA: LICHENES ITALIAE MERIDIONALIS EXSICCATI EXS/Z/++ F
Lit.: LYNGE 1919: 285-286, SAYRE 1969: 135.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

68) JOHNSON: THE NORTH OF ENGLAND LICHEN HERBARIUM EXS/Z/+–
Lit.: LYNGE 1919: 287-294, SAYRE 1969: 135-136, HAWKSWORTH & SEAWARD 1977: 215.
Nr. 1- ca. 360 im Herbarium ARNOLD 1901 zugegangen.

69) KALB, K.: LICHENES NEOTROPICI EXS/L/+++
Herausgegeben von Dr. Klaus KALB, Neumarkt/Opf.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (1981), 2-4 (1982).

70) KÖFARAGO-GYELNIK: LICHENOTHECA EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1939: 233, SAYRE 1969: 137.
1958 im Tausch mit BP erhalten. Unserem Satz fehlen die Nummern: 13-20, 185-186.

71) KÖFARAGO-GYELNIK: LICHENOTHECA PARVA EXS/Z/+++
Lit.: SAYRE 1969: 137.
Die 1937 herausgegebenen Faszikel 1 und 2 erhielten wir 1958 im Tausch mit BP. Die Serie wurde später fortgesetzt: siehe unter VERSEGHY.

72) KOERBER: LICHENES SELECTI GERMANICI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 294-302, SAYRE 1969: 136-137.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

73) KRYPTOGAMAE EXSICCATAE, EDITAE A MUSEO VINDOBONENSI exs/L/+++
Lit.: LYNGE 1919: 302-313, SAYRE 1969: 31-32.
Seit Beginn dieses Jahrhunderts in sehr zahlreichen Lieferungen im Tausch mit Wien (W) zugehend. Frühe Zenturien waren auch im Herbarium ARNOLD 1901 enthalten. Ein kompletter Satz dieses Werkes sollte in M vorliegen.

74) KUROKAWA & KASHIWADANI: LICHENES RARIORES ET CRITICI EXSICCATI EXS/L/+++
Lit.: SAYRE 1969: 138.
Im Tausch zugegangen: Fasc. 1 (1966), 2 (1969), 3 (1971), 4 (1973), 5 (1976), 6 (1977), 7 (1978), 8 (1979), 9 (1980), 10 (1981), 11 (1982).

75) LECHLER (südamerikanische Sammlungen) "exs"/Z/++/F12-14
Lit.: SAYRE 1969: 32-33, STAFLEU & COWAN 1979: 780.
Von den verschiedenen Sammlungen LECHLERs ist zugegangen:
LECHLER: PLANTAE MAGELLANICAE
Ein Satz mit "160 species" wurde 1871 bei R. F. HOHENACKER, Esslingen, zum Preis von 32 Gulden gekauft.

LECHLER: PLANTAE PERUANAE
Ein Satz mit "112 species" wurde 1871 ebenfalls bei HOHENACKER, Esslingen, zum Preis von 22 Gulden 24 Kreutzer gekauft.
Moose der PLANTAE MAGELLANICAE gingen 1898 im Herbarium ARNOLD und die Flechten der PLANTAE CHILENSES, PLANTAE MACLOVIANAE, PLANTAE MAGELLANICAE und PLANTAE PERUANAE (ob vollständig ?) 1883 im Herbarium v. KREMPELHUBER zu. Unvollständige Serien der einzelnen Reihen waren auch im Herbarium FÜRBRINGER (1920) enthalten und wurden wahrscheinlich als Dubletten vertauscht.

76) LEIGHTON: LICHENES BRITANNICI EXSICCATI EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 323-332, SAYRE 1969: 140, HAWKSWORTH & SEAWARD 1977: 219.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

77) LE JOLIS: LICHENS DES ENVIRONS DE CHERBOURG "EXS"/Z/++/F25
Lit.: LYNGE 1913: 109.
Fasc. 1-2 (Nr. 1-142) sind 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Die handschriftlichen Etiketten sprechen dagegen, daß es sich hierbei um ein Exsiccat im strengen Sinn handelt.

78) LICHENES ALPIUM ET REGIONUM CONFINIUM EXS/L/++
Herausgegeben von der Botanischen Staatssammlung München.
Lit.: SAYRE 1969: 154.
Ausgabedaten und Autoren:

Fascikel	Nummern	Datum	Autoren
1	1- 20	Dez. 1956	J. POELT
2-3	21- 60	Dez. 1957	"
4-5	61-100	Juni 1959	"
6-8	101-160	Sept. 1961	"
9-10	161-200	Mai 1963	J. POELT & M. STEINER
11-12	201-240	Mai 1964	" "
13	241-260	Aug. 1967	" "
14	261-280	Juni 1974	H. HERTEL
15	281-300	Nov. 1977	"
16	301-320	Sept. 1978	"
17-18	321-360	Feb. 1979	"
19	361-380	Jan. 1980	"
20	381-400	Mai 1982	"

— LICHENES ARCTICI -- siehe unter THOMSON

— LICHENES CANADENSES EXSICCATI -- siehe unter BRODO

— LICHENES GROENLANDICI EXSICCATI -- siehe unter HANSEN

79) LINDIG: LICHENES NOVO-GRANATENSES "EXS"/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 333-340, GRUMMANN 1974: 334, SAYRE 1975: 361.
Diese wohl nicht als Exsiccat im strengeren Sinn zu betrachtende Sammlung ging mit den Herbarien KAYSER (1871), v. KREMPELHUBER (1883) und ARNOLD (1901) zu. Die Exemplare v. KREMPELHUBERs waren teils Dubletten, teils Ergänzungen zu KAYSERs Satz. ARNOLDs Satz ist recht unvollständig und zeigt zumeist kleine und weniger gut entwickelte Exemplare. Diese Proben sind offenbar einer größeren Originalsammlung entnommen und besitzen statt der Originaletiketten solche in ARNOLDs Handschrift.

80) LOJKA: LICHENOTHECA REGNI HUNGARICI EXSICCATI EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 340-343, SAYRE 1969: 141.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

81) LOJKA: LICHENOTHECA UNIVERSALIS EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 344, SAYRE 1969: 141.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

82) MACOUN: CANADIAN LICHENS "EXS"/Z/+
Lit.: CULBERSON 1959: 49, SAYRE 1969: 142, BRODO & HAWKSWORTH 1978: 316. 17 Nummern dieser nicht als Exsiccat im strengen Sinn zu bezeichnenden Serie gingen 1974 im Tausch mit CANL zu.

83) MAGNIER: FLORA SELECTA EXSICCATA exs/Z/+
Lit.: SAYRE 1969: 34-35.
Die Kryptogamen dieses Exsiccatenwerkes, und auch diese sicherlich nicht vollständig, gingen 1917 im Herbarium BOULLU zu. Ein weiterer unvollständiger Satz (der BOULLUs teilweise ergänzte) war im Herbarium FÜRBRINGER (1920) enthalten.

84) MAGNUSSON: LICHENES SELECTI SCANDINAVICI EXSICCATI EXS/Z/+
Lit.: LYNGE 1939: 235, SAYRE 1969: 142.
Die Serie ist bis auf wenige, 1952 und 1953 zugegangene Nummern in München nicht vorhanden.

85) MALBRANCHE: LICHENS DE LA NORMANDIE EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 349-356, SAYRE 1969: 143.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

86) MALME: LICHENES SUECICI EXSICCATI EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 356-368, SAYRE 1969: 143-144.
Fasc. 1 und 2 waren im Herbarium ARNOLD enthalten. Über Th. O. WEIGEL in Leipzig wurden bezogen: Fasc. 3-8 (1910), 9 (1911), 10-12 (1912), 13 (1913), 14-15 (1914). Der Weiterbezug kam durch den Ersten Weltkrieg zum Erliegen. München besitzt das Exsiccat somit nur bis zur Nr. 375 (wie auch stichprobenhafte Überprüfungen bestätigen).

87) MALME & SANTESSON: LICHENES AUSTROAMERICANI EX HERBARIO REGNELLIANO EXS/Z?/+
Lit.: LYNGE 1939: 235, SAYRE 1969: 144-145.
Aus Stockholm (S) erhielt München 1955 im Tausch 48 Nummern aus dieser Serie (überwiegend aus den Faszikeln 15-19).

88) MASSALONGO: LICHENES ITALICI EXSICCATI EXS/Z/++-
Lit.: LYNGE 1919: 369-376, SAYRE 1969: 145-146.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

89) MERRILL: LICHENES EXSICCATI EXS/Z/++-
Lit.: LYNGE 1919: 378-383, SAYRE 1969: 147-148.
Über Th. O. WEIGEL käuflich erworben: Fasc. 1-4 (1910), 5-7 (1911), 8-9 (1912), 10-11 (1913).

90) MIGULA: CRYPTOGAMAE GERMANIAE, AUSTRIAE ET HELVETIAE EXSICCATAE exs/Z/++?
Lit.: LYNGE 1919: 383-385, SAYRE 1969: 35-36.
Nach SAYRE enthielten die folgenden Faszikel Flechten: 5, 9, 15, 18, 25, 35, 45, 47-48, 53-54, 60-62. Flechten dieses Exsiccatenwerkes gingen zu im Herbarium der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 1915 (100 Nummern), als Geschenk des Herausgebers 1929 (die Faszikel 47-48) und im Flechtenherbarium MÄGDEFRAU (1977). Vielleicht liegt das Exsiccat, was Flechten betrifft, nicht vollständig vor.

91) MOUGEOT & NESTLER: STIRPES CRYPTOGAMAE VOGESO-RHENANAE exs /Z/+++ /F5
Lit. : LYNGE 1919: 386-391, SAYRE 1969: 37-38.
Die Flechten enthaltenden Nummern dieses Exsiccatenwerkes gingen 1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zu.

92) MUDD: LICHENES BRITANNICI EXSICCATI EXS / Z /+++
Lit. : LYNGE 1919: 393-398, SAYRE 1969: 148, HAWKSWORTH & SEAWARD 1977: 221.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

93) MUDD: A MONOGRAPH OF THE BRITISH CLADONIAE EXS/Z /+++
Lit. : LYNGE 1919: 391-398, SAYRE 1969: 148-149.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

94) MÜLLER, F. A. : KRYPTOGAMEN SACHSENS UND DER ANGRÄNZENDEN GEBIETE "exs"/Z/+++/F17
Lit. : SAYRE 1969: 38 GRUMMANN 1974: 115-116, STAFLEU & COWAN 1981: 625.
Die offenbar komplette Serie (Titelblätter mit "Erstes Hundert" und "Zweites Hundert") ist als Zugang des Jahres 1969 registriert worden. Nachprüfungen machen wahrscheinlich, daß es sich hierbei um keinen Neuzugang handelt, sondern vielmehr um den Fund eines alten Herbars in Albenform unter nicht aufgearbeiteten alten Sammlungsbeständen. Das Werk wurde aufgeteilt und ins allgemeine Herbar eingereiht. Die Zugangsliste vermerkt neben Algen, Pilzen und Moosen 61 Flechten und enthält 16 Schedae zu Pilzproben, die "verlorengegangen oder zerstört" waren. Die Serie wird von SAYRE als Exsiccat geführt, entspricht aber einem solchen bei strengerer Definition nicht. Zum einen sind die gedruckten Schedae nicht numeriert, zum anderen dürfte wahrscheinlich nur Material jeweils derselben Artzugehörigkeit, nicht aber einheitlicher Herkunft verteilt worden sein.

95) MÜLLER, W. O. : CRYPTOGAMEN-HERBARIUM DER THÜRINGENSCHEN STAATEN "exs "/Z /++
Lit. : SAYRE 1969: 38, STAFLEU & COWAN 1981: 651.
Bei Kontrollen im Herbar sind zahlreiche Belege dieser Serien vorgefunden worden. Das Werk muß vor sehr langer Zeit zugegangen sein; die Zugangslisten geben darüber allerdings keine Auskunft. Die Serie kann nicht als Exsiccat im strengen Sinn gelten (u. a. Schedae unnumeriert).

96) NADVORNIK: CALICIAE EXSICCATAE EXS/Z/+
Lit.: LYNGE 1939: 236, SAYRE 1969: 150.
Als Geschenk NADVORNIKs sind zugegangen:
Fas. 1 (1935), 2 (1936). Die Fasc. 3-5 fehlen in unserer Sammlung.

97) NADVORNIK: PHYSCIACEAE EXSICCATAE EXS/Z/+
Lit.: SAYRE 1969: 150.
1959 ging dieses Werk im Tausch mit NADVORNIK zu. Lediglich die Nr. 9 fehlt.

98) NASH, Th.: LICHENES EXSICCATI EXS/L/++
Distributed by Arizona State University, Tempe, Arizona (U.S.A.).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-2 (1979).

99) NORRLIN & NYLANDER: HERBARIUM LICHENUM FENNIAE EXS/Z/+/F11
Lit.: LYNGE 1919: 399-406, LYNGE 1939: 236, SAYRE 1969: 151.
Fasc. 1-9 mit den Nummern 1-450 sind 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen. Die 1921 herausgegebenen Nummern 451-807 scheinen unserer Sammlung zu fehlen.

100) NOWAK, J.: LICHENES POLONIAE MERIDIONALIS EXSICCATI EXS/L?/++
Ab instituto botanico academiae scientiarum Polonae editii.
Lit.: (schedae) Fragmenta Florist. Geobotan. 17 (4): 1-29, Supplementum.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-4 (Nr. 1-100) (1974).

101) NYLANDER: HERBARIUM LICHENUM PARISIENSIUM EXS/Z/+
Lit.: LYNGE 1919: 407-409, SAYRE 1969: 151-152.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

102) OLIVIER: LICHENS DE L'ORNE ET DU CALVADOS EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 412-420, SAYRE 1969: 152-153.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

103) PIŠUT: LICHENES SLOVAKIAE EXSICCATI EXS/L/+
Lit.: SAYRE 1969: 153.
Im Tausch erhalten: Fasc. 2-4 (1975), 5-9 (1974), 11 (1978), 12 (1980).
Es fehlen uns die Faszikel 1 und 10.

104) PLANTAE GRAECENSES exs/L/+++

Herausgegeben vom Institut für Systematische Botanik der Universität Graz (ein Autor wird nicht genannt; das Vorwort schrieb J. POELT). Das Exsiccatenwerk umfaßt alle Gruppen des Pflanzenreiches und ist nicht durchgehend, sondern innerhalb der Gruppen (Fungi, Lichenes, Bryophyta, Pteridophyta, Spermatophyta) getrennt durchnumeriert.
Die Botanische Staatssammlung bezieht das komplette Werk im Tausch.

Jahrgang	zugegangen	"Fungi"	"Lich."	"Bryoph."	"Pter."	"Spermat."
1(1975)	Okt. 1975	1- 24	1- 20	1- 7		1- 50
2(1976)	Okt. 1976	25-100	21- 65	8-20		51- 95
3(1978)	Apr. 1979	101-164	66-115	21-34	1-3	96-146
4(1979)	Mai 1980	165-226	116-181	35-45	4	147-202
5(1981)	Aug. 1981	227-323	182-249	46-51	5	203-259

— POELT: LICHENES ALPIUM siehe unter:LICHENES ALPIUM

— POELT: PLANTAE GRAECENSES siehe unter: PLANTAE GRAECENSES

105) RABENHORST: CLADONIAE EXSICCATAE EXS/Z/+++

Lit.: LYNGE 1919: 422-427, SAYRE 1969: 154.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

106) RABENHORST: LICHENES EUROPAEI EXSICCATI EXS/Z/+++

Lit.: LYNGE 1919: 430-449, SAYRE 1969: 155-156.
1877 im Herbarium KAYSER (fasc. 1-35) und 1901 im Herbarium ARNOLD (fasc. 1-36) zugegangen.

107) RÄSÄNEN: LICHENES FENNIAE EXSICCATI EXS/Z/++

Lit.: LYNGE 1939: 236, SAYRE 1969: 156.
1964 im Tausch erhalten: Fasc. 12-20 (Nr. 551-1000).

108) RÄSÄNEN & HAKULINEN: LICHENOTHECA FENNICA EXS/Z/+++

Lit.: SAYRE 1969: 156-157.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-32 (1956), 33-52 (1964).

109) REHM & ARNOLD: CLADONIAE EXSICCATAE EXS/Z/+++

Lit.: LYNGE 1919: 449-455, SAYRE 1969: 157-158.
1877 im Herbarium KAYSER zugegangen (Fasc. 1-2) und 1901 im Herbarium ARNOLD (ein kompletter Satz).

— REICHENBACH & BREUTEL, siehe unter BREUTEL

110) REICHENBACH & SCHUBERT: LICHENES EXSICCATI EXS/Z/+++/F

Lit.: LYNGE 1919: 456-458, SAYRE 1969: 158-159.
1877 im Herbarium KAYSER zugegangen.

111) RELIQUIAE FARLOWIANAE exs/Z

Cryptogams distributed by the Farlow Herbarium of Harvard University (Cambridge, Mass.).
Lit.: SAYRE 1969: 11.
Von der 1000 Nummern umfassenden Serie sind im Tausch (1953, 1979) nur Restbestände (325 Nummern - offensichtlich sämtlich Pilze) zugegangen.

112) RELIQUIAE HERBARII MULLER, ARG., GENEVE (SUISSE) "EXS"/Z/?

Lichens communiqués par l'Herbier Boissier, Chambésy (Suisse).
Einige Nummern dieser exsiccatenartigen Serie mit vervielfältigten Etiketten (die zu verblassen beginnen) waren im Herbarium FÜRBRINGER (1920) enthalten.

113) RELIQUIAE TUCKERMANIAE exs/Z?/++?

Lit.: LYNGE 1939: 237.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-2 (1937), 3-4 (1939), 5-6 (1954).

114) ROTH: HERBARIUM VIVUM PLANTARUM OFFICINALIUM "exs"/Z/+++(?)/F4

Soll in Heften zu je 10 Pflanzen ab 1785 erschienen sein und war zu beziehen durch den Herausgeber (Albrecht Wilhelm ROTH in Vegesack bei Bremen) oder durch die Buchdruckerei BARTSCH in Hannover (vgl. Roemer et Usteri Magaz. Botanik 1: 160, 1787).
Inwieweit das gesamte Exsiccatenwerk an die Staatssammlung zuging bleibt unklar. "Sammlungen von A. W. ROTH" (1757-1834) aus Norddeutschland" werden in den Zugangslisten als Bestandteil des 1813 zugegangenen Herbariums v. SCHREBER ausdrücklich genannt. Im Kryptogamenherbar kam mir bisher nur "No. 9: Lichen pulmonarius" zu Gesicht.

115) ROUMEGUERE: LICHENES GALLICI EXSICCATI EXS/Z/+

Lit.: LYNGE 1919: 458-468, SAYRE 1969: 160.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

116) SAMPAIO: LICHENES DE PORTUGAL EXS/Z/++
Lit.: SAYRE 1969: 161.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-3 (1961). 6 Nummern (von 300) fehlen.

117) SANDSTEDE: CLADONIAE EXSICCATAE EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 475-476, SAYRE 1969: 161-162.
Zwischen 1918 und 1929 ging offenbar das komplette Exsiccatenwerk in zahlreichen Lieferungen als Geschenk SANDSTEDEs zu.

— SANTESSON: LICHENES AUSTROAMERICANI
siehe unter MALME & SANTESSON

118) SAVES: LICHENS DU MT. ATSO (NOUVELLE CALEDONIE) "EXS"/Z/?++
Lit.: SAYRE 1975: 392.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen (ob vollständig?).
Die originalen Schedae tragen keine Namen. Diese wurden von ARNOLD handschriftlich beigefügt, der sie vermutlich einer Veröffentlichung MÜLLER-ARGAUs (1887) entnahm, der das Material durchgearbeitet hatte.

119) SAVICZ: LICHENOTHECA ROSSICA EXS/L/++
Lit.: LYNGE 1939: 237, SAYRE 1969: 162-163.
Im Tausch erhalten: Decas 2-15 (1974), 16-18 (1976). Es fehlen dem Münchner Herbar die Nummern: 1-10, 74, 117, 160, 163, 174, 179.

120) SCHADE, STOLLE, RIEHMER: LICHENES SAXONICI EXSICCATI EXS/Z/+
Lit.: LYNGE 1939: 236, SAYRE 1969: 163.
Dieses Exsiccatenwerk ist, abgesehen von wenigen vereinzelten Nummern, die z. B. über das Herbarium HOOCK (1959) zugegangen sind, in München nicht vorhanden.

121) SCHAERER: LICHENES HELVETICI EXSICCATI EXS/Z/+++/F22
Lit.: LYNGE 1919: 476-488, SAYRE 1969: 163-165.
1877 im Herbarium KAYSER und 1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

122) SCHLEICHER: PLANTAE CRYPTOGAMICAE HELVETICAE exs/Z/+++?
Lit.: LYNGE 1919: 489-490, SAYRE 1969: 43-44.
1813 im Herbarium v. SCHREBER zugegangen.

123) SCHRADER: SYSTEMATISCHE SAMMLUNG CRYPTOGAMISCHER GEWÄCHSE exs/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 491-492, SAYRE 1969: 44.
1813 im Herbarium v. SCHREBER zugegangen.

124) SCHULTZ: FLORA GALLIAE ET GERMANIAE EXSICCATA exs/Z/+++(?)/F
Lit.: LYNGE 1919: 492-493, SAYRE 1969: 44-45.
Die wenigen in diesem Exsiccatenwerk enthaltenen Flechten gingen 1901 im Herbarium ARNOLD zu.

125) SOCIETE DAUPHINOISE "exs"/Z/++?/F..
Eine größere Anzahl von Flechten der von dieser Gesellschaft verteilten Serien (vor allem aus den Jahren 1883-1885 - nach den Listen auch aus den Jahren 1879-1892 stammend), die, wenn auch nicht von SAYRE 1969 als Exsiccatenwerk anerkannt, doch in den wesentlichen Punkten unserer Definition eines Exsiccates entsprechen, gingen 1917 im Herbarium BOULLU zu.

126) STENHAMMAR: LICHENES SUECIAE EXSICCATI EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 502-505, SAYRE 1969: 165-166.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

127) SUZA: LICHENES BOHEMOSLOVAKIAE EXS/Z/++
Lit.: SAYRE 1969: 166.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-10 (Nr. 1-300)(1959).

128) TAVARES: LICHENES LUSITANIAE SELECTI EXSICCATI EXS/Z/+
Lit.: SAYRE 1969: 166-167.
Im Tausch erhalten: Fasc. 3-4 (1956), 5 (1958), 6 (1962), 9 (1965), 10 (1967).

129) THØGERSEN, P. J.: LICHENES NORVEGIAE MEDITERRANAE EXSICCATI EXS/L/+-
Herausgegeben von Per-Jan THØGERSEN in Storhamar, Norwegen.
1979 ging Fasc. 1 (Nr. 1-25), 1982 Fasc. 2 (Nr. 26-50) zu.

130) THOMSON: LICHENES ARCTICI EXS/L/+/F31
Lit.: SAYRE 1969: 167.
Im Tausch erhalten: Nr. 1-60 (1963), Nr. 61-90 (1966), 2 Nummern fehlen. Leider kam mit dem Weggang des damaligen Leiters der Kryptogamenabteilung Dr. J. POELT, der Bezug dieses Exsiccates zum Erliegen.

131) TIBELL, L.: CALICIALES EXSICCATAE EXS/L/+++
Distributed by the Herbarium of the University of Uppsala.
Lit.: "Comments of Caliciales Exsiccatae" finden sich in "The Lichenologist" veröffentlicht. Bisher erschienen: 10: 171-178 (1978), 13: 51-64 (1981).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (1978), 2 (1979).

132) TOBOLEWSKI & GLANC: LICHENOTHECA POLONICA EXS/Z?/++
Lit.: SAYRE 1969: 168.
Im Tausch erhalten: Fasc. 3-5 (1955), 6 (1956), 7-8 (1957), 9 (1958), 10-11 (1962).

133) TREVISAN: LICHENOTHECA VENETA EXS/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 505-510, SAYRE 1969: 168-169.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

134) TUCKERMAN: WRIGHT, LICHENES CUBAE EXS/Z/+++/F27
Lit.: SAYRE 1969: 169.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

135) TUCKERMAN: LICHENES AMERICAE SEPTENTRIONALIS EXSICCATI EXS/Z/+++/F20
Lit.: LYNGE 1919: 510-512, SAYRE 1969: 169-170.
1883 im Herbarium v. KREMPELHUBER zugegangen.

136) UNIO ITINERARIA "exs"/Z/+?/F15
Lit.: SAYRE 1969: 50.
Zumindestens einige Nummern dieser Reiseverein-Dublettensätze liegen im Münchner Flechtenherbar vor. Einige sind mit dem Herbar der Tierärztlichen Hochschule München 1929 zugegangen.

137) UNIO ITINERARIA CRYPTOGAMICA "exs"/Z/++/F16, 26
Lit.: SAYRE 1969: 51-53.
Von 5 der insgesamt 6 von diesem Reiseverein organisierten Sammelreisen, nämlich:

Sammler	Jahr	Gebiet
MOLENDO	1863	Alpen (Marmolada-u. Ortler-Gruppe)
v. KLINGGRAEFF	1864	Ostpreußen
MARCUCCI	1866	Sardinien
HELLBOM	1867	Lule Lappmark
LORENTZ	1868	Norwegen

scheinen zumindest die Moose und Flechten in München vorzuliegen. Sie gingen zu mit den Herbarien P. G. LORENTZ 1871 (vor allem Laubmoose), KAYSER 1877 (vor allem Flechten) und ARNOLD 1898 (Moose) und ARNOLD 1901 (Flechten). Die von diesem Reiseverein verteilten Dublettensätze haben gewöhnlich nicht numerierte (wenngleich gedruckte) Etiketten. Der Leitung dieses von L. RABENHORST und W. Ph. SCHIMPER gegründeten Vereins gehörte auch F. ARNOLD an; es ist anzunehmen, daß er gute und vollständige Sätze zugeteilt bekam.

—— VAINIO siehe WAINIO

138) VERSEGHY: LICHENES EXSICCATI EXS/L/++
Editi a Sectione Botanica Musei Historico-naturalis Hungarici. Curavit Klara VERSEGHY (Botanische Abteilung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums, Budapest).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-2 (no. 1-100) (1970), Nr. 101-120, 123-145 (1981).

139) VERSEGHY: LICHENOTHECA PARVA EXS/L/+++
Edita Sectione Botanica Musei Historico-naturalis Hungarici. Curavit Klara VERSEGHY (Botanische Abteilung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums, Budapest).
Die Serie beginnt mit Fasc. 3 und Nr. 41 und setzt so die LICHENOTHECA PARVA von V. KÖFARAGO-GYELNIK (siehe dort) fort.
Im Tausch erhalten: Fasc. 3-5 (Nr. 41-100) (1970), Nr. 101-130 (1981).

140) VĚZDA: LICHENES BOHEMOSLOVAKIAE EXS/Z/+++
Lit.: SAYRE 1969: 170.
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (1957), 2-7 (1958), 8-10 (1959).

141) VĚZDA: LICHENES SELECTI EXSICCATI EXS/L/++
Lit.: SAYRE 1969: 170-171. Eine Übersicht über den Inhalt von jeweils 20 Faszikel gibt VEZDA in den Bänden der Folia Geobotanica Phytotaxonomica (Praha).
Für Fasc. 1-20 in 2: 201-208 (1967), für Fasc. 21-40 in 7: 425-431 und für Fasc. 41-60 in 14: 95-102 (1979).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1-20 (Nr. 1-500) in den Jahren 1961-1967. Mit dem Weggang des damaligen Leiters der Kryptogamenabteilung Dr. J. POELT, kam der Tausch

leider zum Erliegen und konnte erst kürzlich wieder aufgenommen werden, ohne daß freilich bisher die bestehende Lücke von tausend Nummern (Nr. 501-1500) hätte geschlossen werden können. Neuere Tausch-Zugänge: Fasc. 61-62 (1978), 63-66 (1979), 67-68 (1980), 69-70 (1981), 71-74 (1982).

142) <u>WAGNER: CRYPTOGAMEN-HERBARIUM</u> exs/Z/+++(?) /F19, 23
Lit.: LYNGE 1919: 513, SAYRE 1969: 53.
Die wenigen Flechten dieser Serie sind 1938 im Herbarium A. BRÜCKNER (Coburg), die Moose 1871 im Herbarium SENDTNER (mit dem Herbarium LORENTZ) zugegangen.

143) <u>WAINIO: LICHENES BRASILIENSES EXSICCATI</u> EXS/Z/+++(?)
Lit.: LYNGE 1919: 513-525, SAYRE 1969: 171-172.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

144) <u>WARTMANN, SCHENK, WINTER: SCHWEIZERISCHE KRYPTOGAMEN</u> exs/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 525-529, SAYRE 1969: 54-55.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen (zumindest die Flechten dieser Serie).

145) <u>WEBER: LICHENES EXSICCATI</u> EXS/L/+++
Lit.: SAYRE 1969: 172.
Seit 1961 im Tausch bislang vollständig in vielen Lieferungen zugegangen. 1974 ging mit dem Herbarium HERTEL ein weiterer (bis dahin vollständiger) Satz zu, der an das Herbarium in Bergen (BG) abgegeben wurde.

146) <u>WEI, Jiang-chun: LICHENES SINENSES EXSICCATI</u> EXS/L/+++
Herausgegeben vom Mikrobiologischen Institut der Academia Sinica in Beijing.
Lit.: Bull. Botan. Research (Beijing), 1: 81-91 (1981).
Im Tausch erhalten: Fasc. 1 (Nr. 1-50) (1982).

147) <u>WELWITSCH: CRYPTOTHECA LUSITANA</u> exs/Z/+++/F 29
Lit.: LYNGE 1919: 530-531, SAYRE 1969: 55.
1883 im Herbarium v. KREMPELHUBER zugegangen.

148) <u>WESTENDORP & WALLYS: HERBIER CRYPTOGAMIQUE BELGIQUE</u> exs/Z/+++
Lit.: LYNGE 1919: 531-534, SAYRE 1969:56.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

—— WRIGHT: LICHENES (INSULAE) CUBAE
siehe TUCKERMAN

149) YOSHIMURA, I.: LICHENES JAPONICI EXSICCATI EXS/L?/+-
Published by the Hattori Botanical Laboratory, Obi, Nichinan.
Im Tausch erhalten: Ser. 1-2 (Nr. 1-50) (1973).

150) ZWACK-HOLZHAUSEN: LICHENES EXSICCATI EXS/Z/++
Lit.: LYNGE 1919: 542-559, SAYRE 1969: 174.
1901 im Herbarium ARNOLD zugegangen.

ANHANG

Abdrucke einiger Exsiccatenscheden

Viele Exsiccate, darunter wohl alle derzeit laufenden Serien, tragen auf ihren Etiketten vermerkt den Titel (und meist auch den Autor) des Exsiccatenwerkes, so daß keine Identifizierungsprobleme auftreten. Vor dem Jahre 1939 erschienene Nummern kann man, soweit sie LYNGE als zu den eigentlichen Flechten-Exsiccaten gehörig eingestuft hat, mit seinen Indices (LYNGE 1922 und LYNGE 1939) zuordnen. Ausgenommen bleiben jene erstaunlicherweise gar nicht so seltenen Fälle, bei denen gleichnamige Flechten in verschiedenen Exsiccatenwerken zufällig unter derselben Nummer verteilt wurden (z. B.: "Nr. 4: Ramalina thrausta" bei ARNOLD: LICHENES MONACENSES und bei HAVAAS: LICHENES NORVEGIAE OCCIDENTALIS, "Nr. 77: Sticta pulmonacea" bei E. FRIES: LICHENES SVECIAE EXSICCATI und bei PICQUENARD: LICHENS DU FINISTERRE, "Nr. 423: Cladonia gracilis" bei BRITZELMAYR: LICHENES EXSICCATI und bei NORRLIN & NYLANDER: HERBARIUM LICHENUM FENNIAE, "Nr. 210: Cladonia uncialis var. pseudo-oxyceras" bei HARMAND: LICHENES IN LOTHRINGIA und bei MALBRANCHE: LICHENS DE NORMANDIE). Zur richtigen Identifizierung können hier Muster typischer Etiketten helfen (was allerdings dadurch erschwert wird, daß viele Herausgeber ihre Schedentypen während der Jahre mitunter mehrfach und manchmal sehr grundsätzlich geändert haben). Angaben zur Art der Scheden gibt auch SAYRE (1969), der jedoch nicht von allen Serien Scheden vorgelegen haben. Die nachfolgenden Beispiele typischer Scheden sollen deshalb nicht nur einen kleinen Überblick vermitteln, sondern auch dokumentieren, welcher Art die Serien sind, die der Botanischen Staatssammlung vorliegen.
Mit Ausnahme der stärker verkleinerten Etiketten Nr. 42 (ROTH) sind sämtliche Scheden in einheitlichem Maßstab verkleinert.

Nr. 1 HAVAAS: LICHENES NORVEGIAE OCCIDENTALIS EXSICCATI

Nr. 2 ANZI: LICHENES EXSICCATI MINUS RARI ITALIAE SUPERIORIS
Scheden vervielfältigt.

Nr. 3 ARNOLD: LICHENES EXSICCATI
Scheden vervielfältigt. - Die Scheden der Serie REHM & ARNOLD: Cladoniae EXSICCATAE sind in Größe und Schriftbild sehr ähnlich.

Nr. 4 JATTA: LICHENES ITALIAE MERIDIONALIS
Nummer, Name, Fundort, Sammler und Datum stets handschriftlich eingetragen (SAYRE sah keine Scheden).

Nr. 5 MOUGEOT & NESTLER: STIRPES CRYPTOGAMAE VOGESO-RHENANAE

Nr. 6 CROMBIE: LICHENES BRITANNICI EXSICCATI
Handgeschrieben. Zwischen Titelzeile und Name der Flechte war ursprünglich die Probe geklebt.

Nr. 7 DELISE: LICHENS DE FRANCE
Nur Nummer und Name gedruckt; weitere Daten oft handschriftlich hinzugefügt.

Nr. 8 SCHULTZ: FLORA GALLIAE ET GERMANIAE EXSICCATA

Nr. 9 BILLOT: FLORA GALLIAE ET GERMANIAE EXSICCATA

Nr. 10 SOCIETE DAUPHINOISE

Nr. 11 NORRLIN & NYLANDER: HERBARIUM LICHENUM FENNIAE

Nr. 12 - 14 LECHLERs südamerikanische Sammlungen
Möglicherweise liegen einige Serien auch in verschiedenen Ausgaben vor (vgl. Ne. 12 und Nr. 14).

Nr. 15 UNIO ITINERARIA

Nr. 16 UNIO ITINERARIA CRYPTOGAMICA
Vergleiche auch Nr. 26 mit Numerierung in römischen Ziffern

Nr. 17 MÜLLER, F. A.: KRYPTOGAMEN SACHSENS UND DER ANGRÄNZENDEN GEBIETE
Der Text lautet: "Sparsam im Prießnitztal, öfter im Gebirge bei Altenberg, Sebnitz, Zittau. Häufig und mit Schildern am Zeidler Wolfsberge in Böhmen. Meist an Baumstämmen." Von diesem Text her wird klar, daß es die Absicht des Herausgebers war, typisches Vergleichsmaterial auszugeben, wobei es minder wichtig war, ob dies von einem oder mehreren Fundorten stammte.

Nr. 18 FLECHTEN D. KANT. ZÜRICH GESAMMELT 1849/50 VON DR. HEPP
Der Text lautet: "Lobaria pulmonaria .... An alten Eichen, Buchen: Hütli, Hohe Rhone." und unten: "Parmelia caperata. An Obstbäumen und Tannen sehr gemein." Es gilt ebenso das bei Nr. 17 Gesagte.

Nr. 19 WAGNER: CRYPTOGAMEN-HERBARIUM
(vgl. Nr. 23)

Nr. 20 TUCKERMAN: LICHENES AMERICAE SEPTENTRIONALIS EXSICCATI

Nr. 21 BURCHELL: CATALOGUS GEOGRAPHICUS PLANTARUM BRASILIAE TROPICAE
Nummern stets handschriftlich eingesetzt. Artennamen von ARNOLD hinzugefügt.

Nr. 22 SCHAERER: LICHENES HELVETICI EXSICCATI

Nr. 23 WAGNER: CRYPTOGAMEN-HERBARIUM
(vgl. Nr. 19)

Nr. 24 BREUTEL: FLORA GERMANICA EXSICCATA

Nr. 25 LE JOLIS: LICHENS DES ENVIRONS DE CHERBOURG
Scheden, von der Titelzeile abgesehen, handgeschrieben.

Nr. 26 UNIO ITINERARIA CRYPTOGAMICA
(vgl. auch Nr. 16)

Nr. 27 TUCKERMAN: WRIGHT, LICHENES CUBAE
Handgeschrieben.

Nr. 28 BANG: PLANTAE BOLIVIANAE

Nr. 29 WELWITSCH: CRYPTOTHECA LUSITANA
Nummer, Name und Lokalität in das gedruckte Etikett handschriftlich eingesetzt.

Nr. 30 BALANSA: PLANTES DU PARAGUAY
Vervielfältigte Etiketten ohne wissenschaftliche Namen.

Nr. 31 THOMSON: LICHENES ARCTICI
Etiketten vervielfältigt. Im Aussehen sehr ähnlich sind manche nicht als Exsiccate (aber dennoch in mehreren Dubletten) verteilte Aufsammlungen THOMSONs aus der amerikanischen Arktis. Man beachte die vor dem Artnamen stehende laufende Nummer, die das Exsiccat kennzeichnet.

Nr. 32 BRODO: LICHENES CANADENSES EXSICCATI

Nr. 33 HANSEN: LICHENES GROENLANDICI EXSICCATI

Nr. 34 BECCARI: PIANTE BORNENSI
Wohl Originalscheda mit handschriftlich eingesetzter Lokalität. Die ebenfalls handschriftlich hinzugesetzte Nummer ("115") entstammt einer anderen Feder (vermutlich v. KREMPELHUBERs). Später durch v. KREMPELHUBER handschriftlich hinzugefügt ist der Name, hier "Coenogonium Leprieurii (Mont.)Nyl."

Nr. 35 BECCARI: LICHENES BORNENSES
Schedae gedruckt, die Nummer und der Name von v. KREMPELHUBER handschriftlich eingesetzt (vgl. Nr. 37).

Nr. 36 GLAZIOU: LICHENES BRASILIENSES

Nr. 37 GLAZIOU: LICHENES BRASILIENSES
In beiden Fällen liegen gedruckte Schedae vor, in die v. KREMPELHUBER handschriftlich Nummer und Name eingesetzt hat. Während es bei Nr. 37 (vgl. Nr. 35) naheliegt anzunehmen, daß v. KREMPELHUBER sich diese Scheden selbst anfertigen ließ, bleibt unklar, ob dies auch für Nr. 36 gilt oder ob hier ein Originaletikett vorliegt.

Nr. 38 EHRHART: PLANTAE CRYPTOGAMAE LINNEAE

Nr. 39 REICHENBACH & SCHUBERT: LICHENES EXSICCATI

Nr. 40 FUNCK: CRYPTOGAMISCHE GEWÄCHSE DES FICHTEL-GEBIRG's

Nr. 41 DUFOUR: LICHENS PYRENEES
Text handschriftlich; auf gelbem Papier.

Nr. 42 ROTH: HERBARIUM VIVUM PLANTARUM OFFICICINALIUM
Der Satzspiegel beträgt am Original 88 x 179 mm.

4. **Ramalina thrausta** (Ach.) Nyl.

In praeruptis rupium tempestatibus expositis muscosis ad *Hadlingehaug* regionis montuosae *Hardangervidden* longe supra limitem arborum et probabiliter plus quam 1100 m. s. m.

15. VII. 1907.

Leg. J. J. Havaas.

1

N.° 272. Lecidea pruinosa v. ochromela (Ach.)
Lecidea silacea Mass. Ric. p. 66., et ej: Herb!
Ad saxa micaceo-schistosa in prov. Vicetina (Recoaro), Mass.

2

485. b. Dufourea ramulosa Hook., muricata Laur.

Auf Kalkglimmerboden, unweit der Kugelwände bei 7500'. — Waldrast in Tirol 8. Aug. 1873.

Arnold.

3

N.° 37 A. JATTA — LICHENES ITALIAE MERIDIONALIS

Sp. Ramalina fraxinea L.

Hab. Ad fagorum truncos in Aprutiis (Majella)

Leg. A. Jatta anno 1874

Jatta

4

158. Physcia fraxinea *Decand. Fl. Gall.* 1078.
Lichen fraxineus *Linn.* Ramalina fraxinea *Achar. Lichen. univers.*
In arborum truncis.

5

Lich. Brit. Exs. (J. M. Crombie). n. 193.

Graphis Ruiziana Fée.

Ad cortices apud St. Breock in Angliae Cornwall.

legit R. V. Tellam.

6

5 cm

22. — Cenomyce sylvatica. var. alpestris

7

Flora Galliæ et Germaniæ exsiccata.

1392, STICTA PULMONACEA, Ach. *lich.* 449 ; D. 599; *Parmelia pulmonacea*, Ach. *meth.* 220; Wallr. 507.

28 février 1850.

Sur les arbres le long des ruisseaux dans les forêts des montagnes du grès vosgien près de Bitche.

Rec. F. Schultz.

8

Flora exsiccata de C. BILLOT,
continué par V. BAVOUX, A. et P. GUICHARD et J. PAILLOT.

3499 *bis*. CLADONIA RANGIFERINA Hffm., *Fl. Germ.*, p. 114 (1791), var. ALPESTRIS Schaer., *Spic.*, p. 38 (1823) ; Nyl., *Syn.*, p. 212. — *Lichen rangiferinus* L., *Fl. Suec.*, n° 1117 (1755).

29 août 1866.

Rochers humides du Rotabac (Vosges), à 1,250 metr. d'alt.

Rec. par Pierrat.

9

5 cm

Société dauphinoise, 1885.

N° 4743. **Stereocaulon denudatum** Flk. — Nyl. Syn. p. 247. — Malb. Exs. fasc. 6, n° 494.

Plomb du Cantal ; rochers trachytiques, près du sommet : — Alt. 1800 m.

10 21 août 1883. E. Malinvaud et F^res Héribaud-Jh.

HERBARIUM LICHENUM FENNIÆ
Fasciculus IX (1883).

447. **Cladonia (Cladina) sylvatica (L.)**
* alpestris (L.) Norrl.

b: cum apotheciis, in f. sequentem transiens.

In Tavastia, Hollola *(a)* et ad Helsingforsiam *(b)*, supra rupes graniticas,

11 legit *J. P. Norrlin*, 1881 et 1880.

W. Lechler pl. chilenses. Ed. R. F. Hohenacker.

355. Sphaerophoron compressum Ach.
Syn. 287. Fr. L. E. 404. — Fw.
In provincia Valdiviensi.

12

W. Lechler pl. peruvianae. Ed. R. F. Hohenacker.

3123. Parmelia camtschadalis (Ach.) – Nyl.

13 Latera orientalia Cordillerae. pr. Sachapata. Aug. 1854.

W. Lechler pl. chilens. Ed. R. F. Hohenacker.

355. Sphaerophoron compressum
Ach. Syn. 287. Fr. L. E. 404. — Fw.
Ad trunc. arb. caesar.

14 Ad fl. Futa in prov. Valdivia. Dec. m.

Nephroma polaris *Achar.*
In terra et saxis sylvarum totius
fere Norvegiae.

15 **1828. Unio itineraria. 1828.**

124. (6c.) **Cladonia stellata Schær.**

In Locis turfosis pr. Labiau.

16 **Un. itin. crypt. H. de Klinggräff VIII. 1864.**

***Sticta pulmonacea*, Ach. Lich. pulmonarius, L. Labar. pulmonaria, Hoff.**

Sparsam im Priesnitzthal, öfter im Gebirge bei Altenberg, Sebnitz, Zittau. Häufig und mit Schildern am Zeibler Wolfsberge in Böhmen. Meist an Buchstämmen.

17

[illegible] Kant Zürich gesammelt 18[illegible] von Dr. Hepp

Lobaria pulmonaria Rab. p. 65.
Stict. pulm. Schaer. Enum. p. 50
An alten Eichen, Buchen: [illegible]

18

Flechten d. Kant. Zürich gesammelt 18[illegible] von Dr. Hepp

Parmelia caperata.
Rab. p. 57. Schaer. Enum. p. 95.
An Obstbäumen und Zäunen sehr gemein.

5 cm

Nr. 50.

Bryopogon ochroleucus Ehrh. Gelber Moosbart.

19 In höhern Gebirgen an der Erde (Schneekoppe).

129. Cladonia rangiferina, Hoffm. γ alpestris, Floerk.
Syn. p. 52.
Ad terram in Montibus.

20

Burchell. Catalogus Geographicus Plantarum *Brasiliæ* Tropicæ.

21 N° 1965

384. Parmelia pulmonaria. Wallr.
Spicil. p. 480.

22 *Ad arborum truncos in sylvis campestribus.*

№ 12.

Parmelia caperata. Dill.
Graugrüne Schildflechte.
An Bäumen.

23

204. Peltigera arctica.
Fries Lich. europ. 42.
Nephroma polaris Ach.
Diese Flechte gehört nicht zu den deutschen Cryptog., ich hoffe aber, dafs man sie gern in dieser Sammlung sehen wird.

24 **Grönland und Labrador.** ***Breutel.***

HERB. A. LE JOLIS.

128 Normandina [illegible]
[illegible] Delise
[illegible]
[illegible]

25 Collect. 7 [illegible] 1877

5 cm

XX. Ramalina fraxinea Ach.

Seul, an Quercus Ilex.

26 **Un. itin crypt. 1866. Dr. Marcucci.**

Wright. Lichenes Cubæ.

No. 60.

Sticta damæcornis
elongato-laciniata

Laciniæ subtus nunc fere [illegible].
27 Apoth. extus glabra.

5 cm

PLANTÆ BOLIVIANÆ.

A MIGUEL BANG LECTÆ.

Ex. Herbario Collegii Columbiæ, a N. L. Britton et H. H. Rusby distributæ.

Sticta (Ricasotia) corrosa, Sch.

Vic. Mapiri, January, 1893.

28 No. 1760. Zugeg. XI. 93.

CRYPTOTHECA LUSITANA.

No. 80

Parmelia caperata

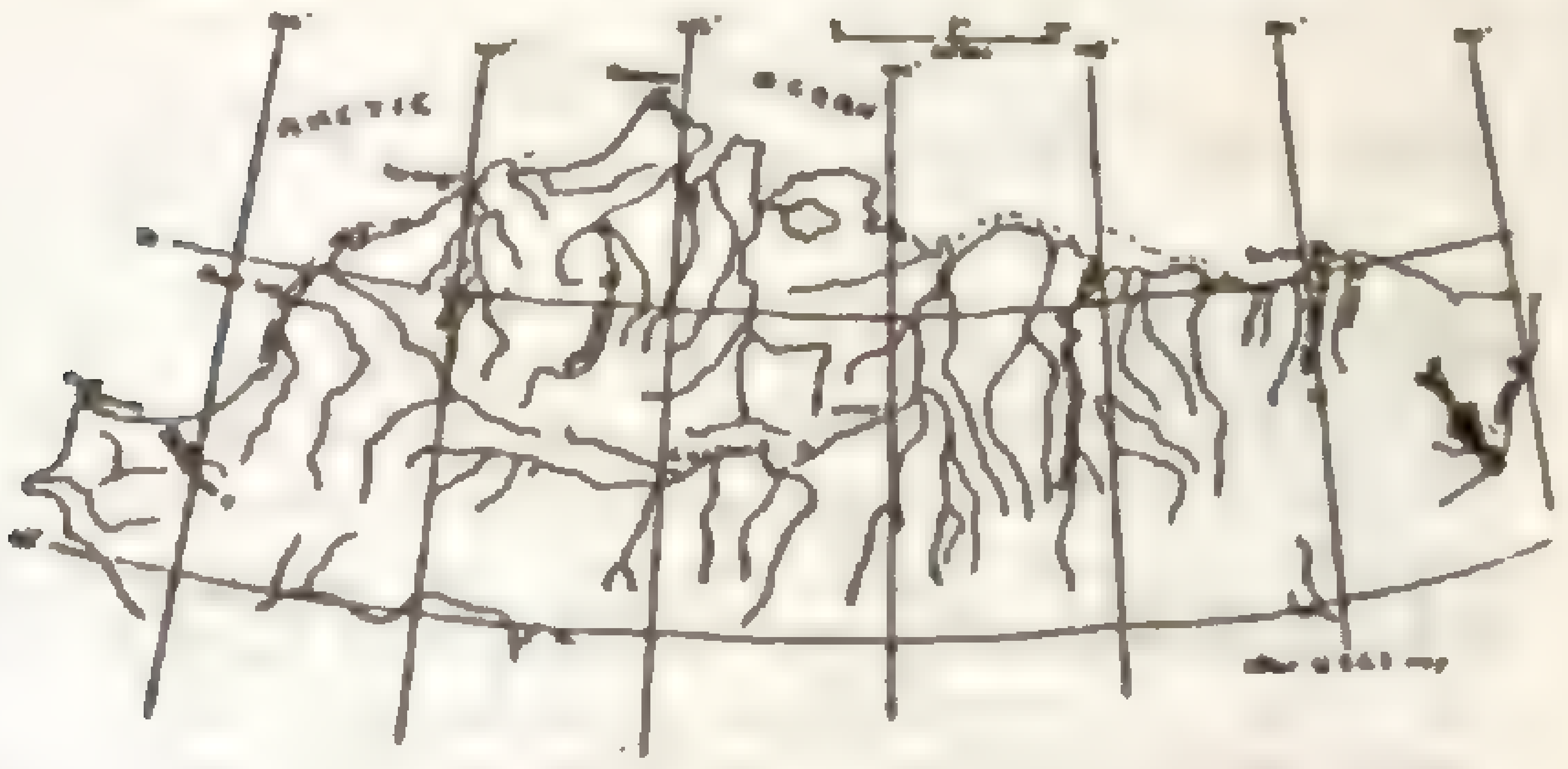
29 S. de Cintra (18 $\frac{42}{50}$ leg. et ed. Dr. Fr. Welwitsch.)

B. BALANSA – PL, du PARAGUAY – 1878-1884.

No. 4132.

30 Caaguazu, sur le tronc des arbres.
Janvier 1882.

LICHENES ARCTICI
LICHENS FROM NORTHERN ALASKA



5 cm

52. Cetraria richardsonii Hook. •
On terrace of creek
Valley of Mancha Creek and Firth River
68° 40' N. Lat., 141° W. Long.
July - August 1958
31 Coll. A. J. Sharp

LICHENES CANADENSES EXSICCATI
Distributed by
The National Herbarium of Canada (CANL)

No. 101. Cladina stellaris (Opiz) Brodo, n. comb.
≡ Cenomyce stellaris Opiz
= Cladonia alpestris (L.) Rabenh.

MANITOBA. Near Dodd's Lake: 54° 40' N, 101° 25' W. Elev. 300 m. In Black Spruce (Picea mariana) forest on Pre-Cambrian rock.

32 Jan Looman, No. 636010 11 Sept. 1963

Museum Botanicum Hauniense

LICHENES GROENLANDICI EXSICCATI

56. Cladonia stellaris (Opiz.) Pouz. et Vězda

Hab. In open place in shrub vegetation of Betula pubescens along with Cladonia rangiferina, Cl. gracilis, Rhytidium rugosum, Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi and Ptilidium ciliare.

S. Greenland: Narssarssuaq.
(61° 09' N. lat., 45° 25' W. long.)

July 9, 1969

Jørgen Andersen &
Eric Steen Hansen

33

O. BECCARI. PIANTE BORNENSI.

N.° 115

SARAWAK. Gunong (Monte) Poe

Agosto 1866

34

O. Beccari, Lichenes Bornenses.

Graphis pallido-ochracea Kremph.

Nro. 79.

35 Sarawak. 1866.

5 cm

Lichenes Brasilienses

3212. Graphis intricata Eschw.

leg. in prov. Rio Janeiro A. Glaziou.

36

Lichenes Americae austr.

5486. Graphis curta Fée

37 Brasilien. Pr. Rio de Janeiro. leg. A. Glaziou.

117. Lichen caperatus Linn.

Hannoveræ.

38 *Ehrh. plant. crypt. exsicc.*

13. Nephroma polaris: Thallo sulphureo, subtus plaga nigricante subvillosa; apotheciorum lamina subaurantiaco-rubra ACHAR. *Synops* p. 241 *Peltidea polaris* ACHAR. *Meth.* p. 288. *Lichen arcticus et antarcticus.* L.

In terra silvatica subalpinorum Norvegiae non rara. (Lecta exemplaria prope oppidum Kongs-
39 berg 1821.)

496. Lecanora chrysoleuca Ach.

5 cm

* 496. Lecanora chrysoleuca, crusta substellata demum imbricata albido-virescente, lobis inciso-crenatis; apotheciorum disco planiusculo flavicante, margine thallode elevato tenui integro persistente. Achar. L. u.

An Felsen auf dem Heiligenbluter-Tauern vom Herrn
40 Apoth. Hornschuch gesammelt.

135. Ramalina pollinaria

ƒ. muscicola nobis. Herb.

„ R. pollinaria ƒ. humilis Duf. "

„ sur les mousses. Bareges " L.D.

Gavarnie – vallée de Campan.

1864. 1865.

41

Nro. 9.

Roth plant.

LICHEN PULMONARIUS. LINN. SYST. PLANT. Tom. IV. pag. 527.

Lungenmoos, Lungenflechte. Blackwell Tab. 353.

Dieses Moos ist blätterförmig, eingeschnitten, zähe, kriechend, auf der oberen Fläche gelblich oder grünlich und mit netzförmigen Vertiefungen versehen; auf der unteren Fläche weiß, wollicht und mit verschiedenen Erhöhungen. Wächst an alten Eichen und Buchen in feuchten Wäldern.

5 cm

42 OFFICINALIS. PULMONARIA ARBOREA.
Kann zu allen Jahreszeiten gesammlet werden.

Literatur

BRODO, I. M. & D. L. HAWKSWORTH 1978: Exsiccatae of North American Species of Alectoria and Allied Genera. - Bryologist 81: 315-318.

CULBERSON, W. L. 1959: "Lichenes exsiccati" in herbariis Americae septentrionalis asservati. - Bryologist 62: 45-52.

GRUMMANN, V. 1974: Biographisch-bibliographisches Handbuch der Lichenologie. J. CRAMER (Lehre).

HAWKSWORTH, D. L. & M. R. D. SEAWARD: Lichenology in the British Isles 1568-1975. An Historical and Bibliographical Survey. - Richmond Publ. Co. (Richmond).

HERTEL, E. 1981: Materialien zu einer Biographie von Heinrich Christian Funck (1771-1839). - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 17: 7-37.

HERTEL, H. 1980: Index collectorum lichenum herbarii Monacensis. Ein Sammlerverzeichnis des Flechtenherbars der Botanischen Staatssammlung München. - Mitt. Bot. München 16: 333-462.

HERTEL, H. 1981: Index collectorum lichenum herbarii Monacensis. Übersicht über die Herkünfte in geographischer Ordnung. - Mitt. Bot. München 17: 185-230.

LYNGE, B. 1913: On the World's "Lichenes exsiccati". - Nyt Mag. Naturvidensk. (Christiania) 51: 95-122.

LYNGE, B. : (1915-) 1919: Index specierum et varietatum lichenum quae collectionibus "Lichenes exsiccati" distributae sunt. Pars prima: Index collectionum, additis nominibus plantarum distributarum. - Nyt Mag. Naturvidensk. 53-57, S. 1-559 (Zusammendruck).

LYNGE, B. (1920-) 1922: Index specierum et varietatum Lichenum quae collectionibus "Lichenes exsiccati" distributae sunt. Pars secunda: Index specierum varietatumque alphabeticae dispositus. - Nyt Mag. Naturvidensk. 57-60, S. 3-316 (Zusammendruck).

LYNGE, B. 1939: Index Collectionum "Lichenes Exsiccati". Supplementum I. - Nytt Mag. Naturvidensk. 79: 233-323.

MÜLLER-ARGAU, J. 1887: Enumération de quelques Lichens de Nouméa, recueillis par M. Théophile SAVES, communiqués par le chevalier ROUMEGUERE, étudiés par. M. le Dr. J. MÜLLER. - Rev. Mycol. 9: 77-82.

SAYRE, G. 1969: Cryptogamae Exsiccatae - An Annotated Bibliography of Published Exsiccatae of Algae, Lichenes, Hepaticae, and Musci. Introduction, I. General Cryptogams, II. Algae, III. Lichens. - Mem. New York Bot. Garden 19(1): 1-174.

SAYRE, G. 1975: Cryptogamae Exsiccatae - An Annotated Bibliography of Exsiccatae of Algae, Lichenes, Hepaticae, and Musci. V. Unpublished Exsiccatae I. Collectors. - Mem. New York Bot. Garden 19(3): 277-423.

STAFLEU, F.A. & R.S. COWAN 1976: Taxonomic Literature I, A-G. - Regnum Vegetabile 94.
STAFLEU, F.A. & R.S. COWAN 1979: Taxonomic Literature II, H-Le. - Regnum Vegetabile 98.
STAFLEU, F.A. & R.S. COWAN 1981: Taxonomic Literature III, Lh-O. - Regnum Vegetabile 105.

Mitt. Bot. München 18	p. 341 - 358	15.12.1982	ISSN 0006-8179

MOOSBEWOHNENDE ASCOMYCETEN VI.[1)]

EINIGE NEUE PYRENOMYCETEN

von

P. DÖBBELER

Im Zuge weiterer Studien an bryophilen Ascomyceten stellten sich einige Sippen als unbeschrieben heraus. Sie werden im folgenden vorgestellt. Zu den Wirten gehören die weit verbreiteten und häufigen Lebermoose *Frullania dilatata* und *Radula complanata* - beide schon Linné in der Mitte des 18. Jahrhunderts bekannt. Daß auch auf solchen Moosen selbst in Europa immer noch unbekannte Pilze auftauchen, wirft ein bezeichnendes Licht auf den derzeitigen Kenntnisstand der Bryophilen!

Bryorella marginis[2)] Döbb. sp. nov. (Abb. 1)

Ascomata inter folias hospitis superficialiter sed occulta evoluta, 40-70 µm diametro, ovoidea usque ad subglobosa, glabra, plerumque singularia. - Ostiolum circa 12 µm diametiens, inconspicuum. - Paries ascomatum in medio 4-7 µm crassus, e cellulis isodiametricis compositus. - Paraphysoidea nulla. - Asci circa 25-32 x 15-18 µm, bitunicati, ovoidei ad ellipsoidales, 8spori, pauci. J-. - Sporae 15-18 x 4,5-5,5 µm, 2cellulatae, ellipsoidales, incoloratae, dimidiis inaequalibus, ad septum non vel leniter constrictae, episporio laevi. - Hyphae 1,5 µm crassae, dilute fuscae, ramosae anastomosantesque, superficialiter supra muros anticlines cellularum hospitis repentes, sed basaliter - ut videtur - cuticulae hospitis immersae.

Habitat sparsim in foliis vivis apicalibus necnon emortuis inferioribus *Bazzaniae spiralis*.

---

1) V in Mitt. Bot. München 17: 393-473 (1981).

2) Etymologie: *margo, inis* (lat.) = Rand; wegen der am Blattrand gebildeten Fruchtkörper.

Typus: Borneo, Sabah: Mt. Kinabalu Nationalpark, Anstieg zum Mt. Kinabalu zwischen Park Headquarter und Power Station, um 1700 m, 23.II.1981 E. ALBERTSHOFER (Holotypus Dö 3670 in M).

F r u c h t k ö r p e r oberflächlich zwischen den Blättern gebildet, leicht ablösbar, 40-70 µm im Durchmesser, eiförmig bis manchmal fast kugelig, bisweilen mit einer verschieden deutlich abgesetzten Papille, braun, kahl, einzeln, seltener zu zweit nahe beieinander, Sporen gewöhnlich durch die Gehäusewand sichtbar. - O s t i o l u m etwa 12 µm im Durchmesser, rund, unauffällig. - G e h ä u s e in Aufsicht mit deutlich erkennbaren, isodiametrischen, getüpfelten Zellen, Zellgröße oben 2-4 µm, unten 4-7 (-10) µm; Wand im mittleren Teil 4-7 µm dick; Gehäuseoberfläche glatt. - P a r a p h y s o i d e n fehlend. - A s c i etwa 25-32 x 15-18 µm, bitunicat, eiförmig bis ellipsoidisch, 8sporig, zu wenigen (bis 4) reifen pro Fruchtkörper. J -. - S p o r e n (14-) 15-18 (-20) x (4-) 4,5-5,5 µm, 2zellig, ellipsoidisch, farblos, überreif auch bräunlich, Hälften ungleich groß, am Septum glatt bis eingezogen, Inhalt homogen oder mit ein bis zwei großen Ölkörpern pro Zelle, Epispor glatt. - H y p h e n (1-) 1,5 (-2) µm dick, hellbraun, verzweigt und anastomosierend, an den Septen meistens nicht eingeschnürt, oberflächlich, aber an der Basis der Cuticula wie eingesenkt, einzeln oder selten zu zweit oder dritt nebeneinander liegend beidblattseitig über die Antiklinen verlaufend, so daß das Blattzellnetz nachgezeichnet wird, in Fruchtkörpernähe Hyphennetz kaum dichter.

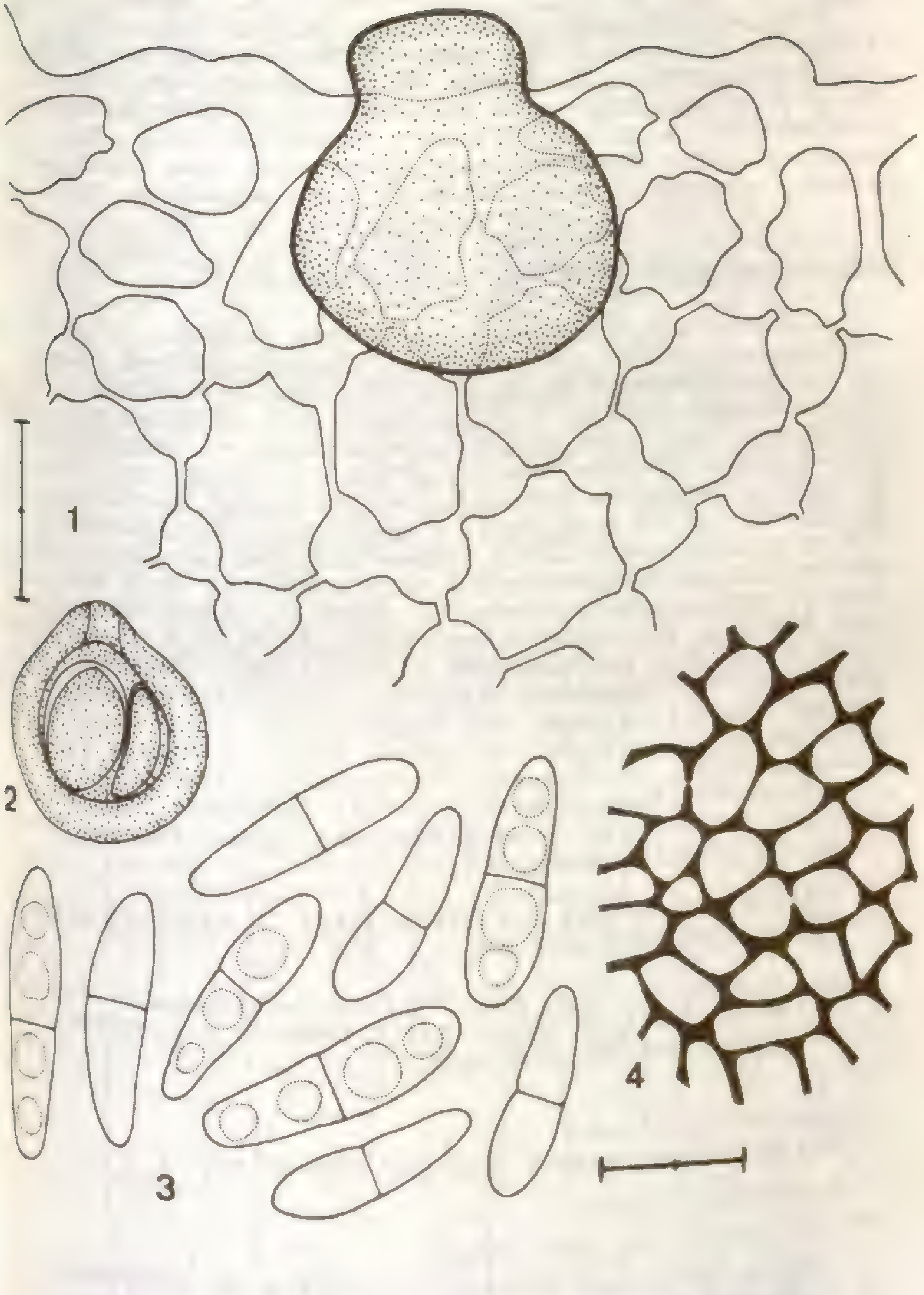
Wirt: *Bazzania spiralis* (Reinw. et al.) Meijer

Verbreitung: nur vom Typus bekannt.

Die Ascocarpien entstehen gewöhnlich einzeln (höchstens aber zu dritt) zwischen den sich dicht deckenden Blättern der Wirtspflanze. Sie sind seitlich angewachsen (l i e g e n also zwischen den Blättern) und zwar vornehmlich auf der Ventralseite eines Blattes, seltener ventral und dorsal oder nur dorsal genau an der Stelle der Blattoberseite, wo der nächst tiefer stehende (ältere) Lappen endet. Das Ostiolum schließt teils mit dem Blattrand ab, teils ragen die Fruchtkörper bis etwa zur Hälfte vor.

Abb. 1: *Bryorella marginis* (Typus)

1. Am Blattrand gebildeter Fruchtkörper im Umriß. - 2. Fruchtkörper im optischen Schnitt. - Fig. 1, 2 Maßstab = 30 µm. - 3. Sporen. - 4. Gehäusezellen der Fruchtkörpermitte in Aufsicht. Fig. 3, 4 Maßstab = 10 µm.


1
2
3
4

Bryorella marginis besiedelt die Pflanzen über einen weiten Abschnitt und fruchtet zerstreut an unteren, abgestorbenen Blättern ebenso wie an oberen grünen. Der Vegetationspunkt und seine Umgebung bleiben pilzfrei.

Die neue Sippe der nicht einheitlichen Gattung *Bryorella* Döbb. weist die nächsten Beziehungen zur Typusart *B. acrogena* Döbb. auf. Dieser in Europa häufige Pilz ist zunächst einmal durch sein Vorkommen im Triebspitzenbereich pleurocarper Laubmoose definiert (DÖBBELER 1978). Des weiteren weicht er durch recht spärliches, aus auffallend dicken, ungeordnet verlaufenden Hyphen gebildetes Myzel ab.

Bryostroma bryi[1] Döbb. sp. nov. (Abb. 2, 3)

Ascomata superficialia, 330-500 µm diametro, globosa vel ellipsoidea, nigra, non setifera, superficie fere laevia vel rugosa non autem sulcata. - Ostiolum inconspicuum. - Paries ascomatum 30-50 µm crassus, e 5-8 cellulis non seriatim dispositis formatus; cellulae exteriores paene isodiametricae, 10-20 µm magnae, crassitunicatae, cellulae interiores tangentialiter extensae, minores, leptodermicae et non vel partim coloratae. - Paraphysoidea copiosa, 1,5-3,5 µm crassa, reticulatim ramosa anastomosantiaque, ubique parieti ascomatum connecta. - Asci 85-140 x 18-25 µm (pars spor.), bitunicati, cylindrici, saepe in pedem longiorem basi furcatum vel nodosum contracti, 8spori. J -. - Sporae 42-57 x 7,5-10,5 µm, elongate ellipsoidales usque ad fusiformes, 6- vel 7septatae, dimidiis inaequalibus, rectae vel leniter flexae, ad septa non constrictae, vulgo gutta una magna in quaque cellula, episporio laevi. - Hyphae intra cellulas caulis crescentes, incoloratae, circa 10-20 µm magnae, partim fere globosae, partim extensae, leptodermicae frequens gutta una 4-10 um diametienti praeditae, ad basin ascomatis stromata formantes.

Habitat apicaliter vel lateraliter in caulibus plantarum emortuarum *Bryi argentei*.

Typus: Frankreich, dép. Ain, Villars-les-Dombes an der N 83 nordöstlich Lyon, 15.IX.1980 G. & P. DÖBBELER (Holotypus Dö 3689 in M).

1) Das Epitheton bezieht sich auf den Wirt.

Abb. 2: *Bryostroma bryi* (Typus)

1. Gehäuse der oberen Fruchtkörperhälfte im Längsschnitt. - 2. Stämmchen mit intrazellulären Hyphen im Querschnitt. Fig. 1, 2 Maßstab = 30 µm. - 3. Sporen; Maßstab = 20 µm.

1
2
3

F r u c h t k ö r p e r oberflächlich, 330-500 µm im größten Durchmesser, kugelig oder länger als breit, schwarz, kahl, mit fast glatter bis runzeliger, aber nicht rissiger oder wulstiger Oberfläche, im trockenen Zustand eingeschrumpft. - O s t i o l u m unauffällig. - G e h ä u s e in Aufsicht mit isodiametrischen bis gestreckten, 10-20 (-25) µm großen Zellen, deren dicke, schwarzbraune Wände Tüpfel aufweisen, Zellumina abgerundet; im mittleren und unteren Gehäuseteil können einzelne Zellen zu meist kurzen (bis maximal 45 µm langen), 4-9 µm dicken, septierten, stets dicht anliegenden Hyphen auswachsen. - Wand im Schnitt 30-50 (-60) µm dick, etwa 5-8 nicht in Reihen angeordnete Zellen stark, äußere Zellen annähernd isodiametrisch mit peripher bis 5 µm dicken, dunkelbraunen Auflagerungen, innere Zellen tangential gestreckt, kleiner, dünnwandiger und farblos oder mit nur teilweise (im Bereich der Zellecken) braunen Wänden. - P a r a p h y s o i d e n reichlich, etwa 1,5-3,5 µm dick, kurzzellig, netzig verzweigt und anastomosierend, überall mit der Gehäusewand verbunden. - A s c i 85-140 x 18-25 µm (sporenführender Teil), bitunicat, zylindrisch, gleichmäßig in einen teilweise langen, gabelig oder knotig endenden Fuß verschmälert, mit einem oft mächtigen Tholus versehen, 8sporig. J -. - S p o r e n (in Lactophenol-Baumwollblau) (33-) 42-57 (-65) x 7,5-10,5 µm, verlängert ellipsoidisch bis spindelig, farblos, mit (5) 6-7 (8) Querwänden, die beiden mittleren Zellen am dicksten, oberes Sporenende oft stärker abgerundet als das spitz zulaufende untere, gerade oder leicht gebogen, an den Septen nicht eingezogen, mit gewöhnlich einem großen Ölkörper pro Zelle, Epispor glatt, ohne Halo; im zuerst eingezogenen Septum in der Sporenmitte ein deutlicher, stärker lichtbrechender Ring vorhanden. - H y p h e : durchweg farblos, intrazellulär im Stämmcheninneren, Zellen etwa 10-20 µm groß, teils fast kugelig, teils in Längsrichtung gestreckt oder durch gegenseitigen Druck abgeplattet, dünnwandig, häufig mit einem 4-10 µm großen Ölkörper.

Wirt: *Bryum argenteum* Hedw.

Die Ascocarpien sitzen am Vegetationspunkt oder häufiger seitlich am manchmal schon blattlosen Stämmchen. Die gewöhnlich von mehreren Fruchtkörpern besetzten Pflanzen sind abgestorben und gelblich ausgebleicht.

Verbreitung: nur vom Typus bekannt.

Am Vegetationspunkt gebildete Fruchtkörper dringen mit keilförmig verschmälerter Basis ins Stämmchen. Wegen des farblosen stromatischen Geflechts hinterlassen sie beim Ablösen ebensowenig wie die seitlich ansitzenden einen dunklen Fleck im Gegensatz zu den meisten Arten von *Bryostroma* Döbb. Wenn sich mehrere Ascocarpien an einem Ästchen entwickeln, kann das ganze Stämmcheninnere unter teil-

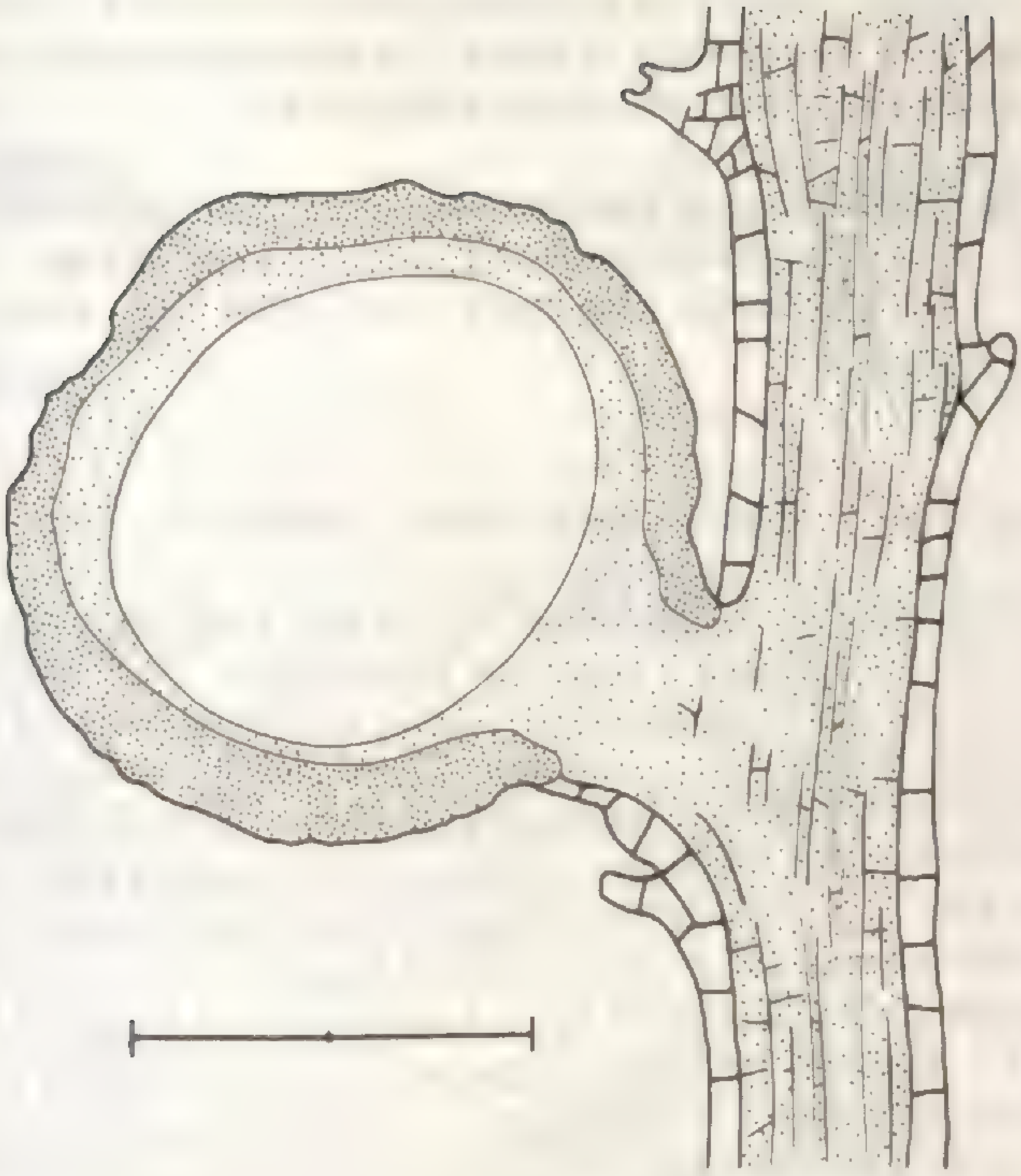


Abb. 3: *Bryostroma bryi* (Typus)

1. Stark befallenes Stämmchen mit einem seitlich gebildeten (nicht median getroffenen) Fruchtkörper im Längsschnitt, Stämmcheninneres vollständig von Hyphen besiedelt; Maßstab = 200 µm.

weiser Auflösung der Wirtszellwände von Hyphen ausgefüllt sein. Lediglich die einzellschichtige Rinde und die Blätter bleiben grundsätzlich hyphenfrei.

Bei in Wasser liegenden Quetschpräparaten trat während der Zugabe von Lactophenol-Baumwollblau mehrmals eine deutliche Veränderung im Hymenium auf: Die leichte Einschnürung an den Sporensepten ging verloren, der Paraphysoidendurchmesser wurde auf die angegebenen Maße etwas verringert, der Ascusinhalt zog sich zusammen, so daß der Tholus entsprechend stärker wurde. Diese auch bei einigen anderen Moosbewohnern vorkommende Einschrumpfung hängt offenbar von der Entwicklung und Turgeszenz des Hymeniums ab und sollte weiter beachtet werden.

Wirtsverzeichnissen nach zu urteilen, ist das wohl von der Zivilisation am meisten begünstigte Moos *Bryum argenteum* (CLARE & TERRY 1960) ein schlechter Wirt: *Bryostroma bryi* ist der erste Nachweis eines Pyrenomyceten auf diesem kosmopolitisch verbreiteten Unkrautmoos.

Die neue Art steht am nächsten bei *Bryostroma necans* Döbb. & Poelt, weicht aber vor allem durch etwa doppelt so große Fruchtkörper und längere, 6- bis 7- statt 3- bis 5septierte Sporen ab.

Epibryon craspedum[1] Döbb. sp. nov. (Abb. 4, 5)

Ascomata praecipue superficialiter sed inter folia hospitis in regione marginali earum formata, 90-150 µm diametientia, globosa vel nonnihil depresso-globosa, nigra, non setifera, singularia. - Ostiolum 12-15 µm diametro, rotundum. - Paries fuscus ascomatum 10-16 µm crassus, e 3-5 seriebus cellularum tangentialiter extensarum constans; apicem versus paries interior hyphis ad centrum radiantibus vestitus. - Paraphysoidea deficientia. - Asci 26-50 x 9-13 µm, bitunicati, cylindrici, elongate ellipsoidales vel claviformes, in pedem brevem attenuati, 16spori. Gelatina hymenii jodo rubescens. - Sporae 9,5-13,5 x 2,5-3,5 µm, ellipsoidales, 4cellulatae, dilute fuscae, dimidiis fere aequalibus, rectae vel interdum leniter flexae, ad septa plerumque non contractae, episporio laevi. - Hyphae 1-2,5 µm crassae, fuscae, praecipue superficialiter et singulariter supra muros anticlines cellularum caulium foliorumque repentes; hyphae interdum inter- vel intracellulares.

Habitat in foliis vivis vel subvivis *Radulae complanatae*.

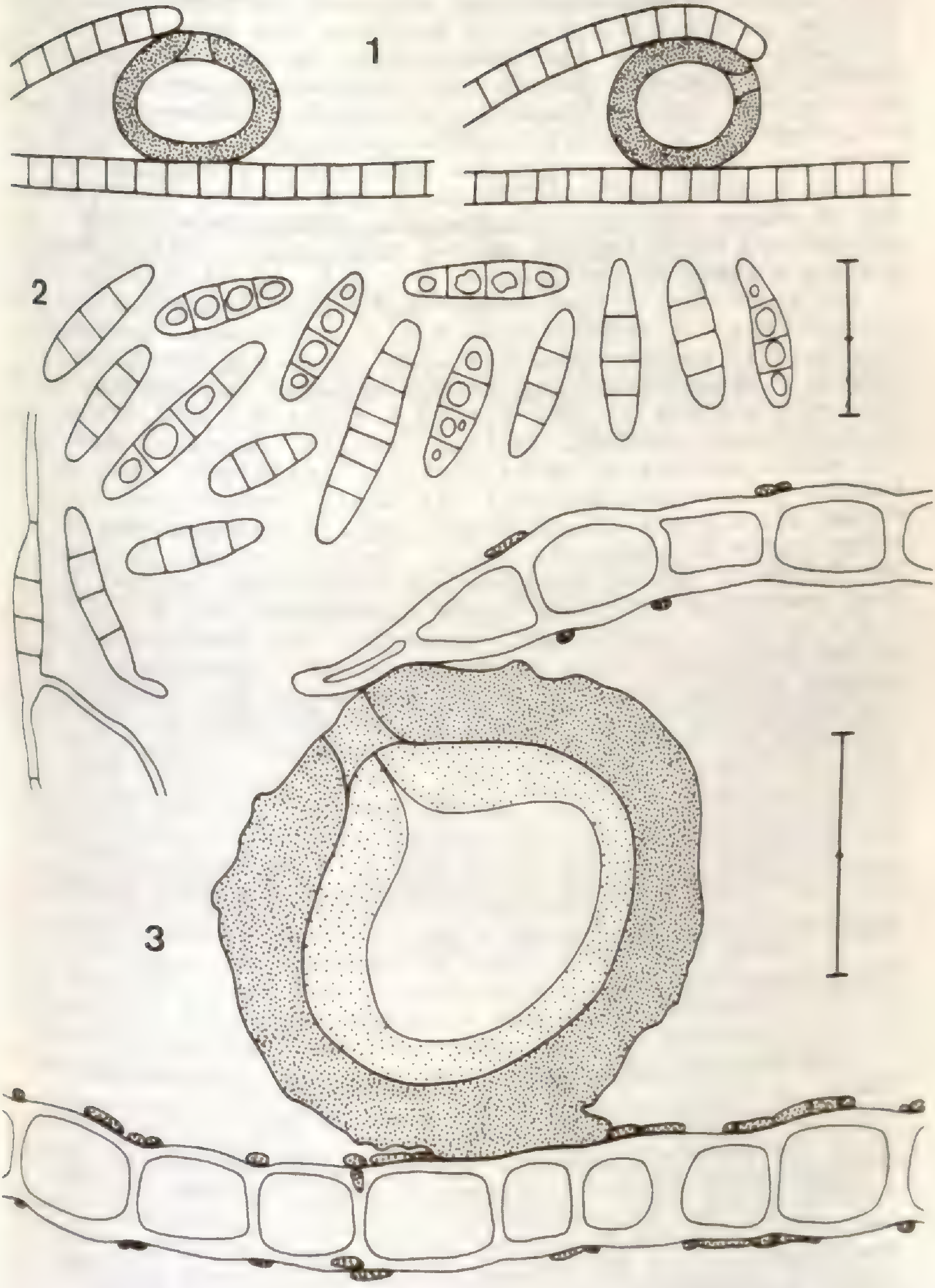
Typus: Frankreich, dép. Hautes-Pyrénées, Bergwald kurz oberhalb des Steinbruchs über Payolle an der N 618 gegen den Col d'Aspin, um 1150 m, 24.IX.1980 P. DÖBBELER (Holotypus Dö 3732 in M).

---

1) Etymologie: *kraspedon* (gr.) = Rand; wegen der am Blattrand gebildeten Fruchtkörper.

Abb. 4: *Epibryon craspedum* (Dö 3835)

1. Zwischen den Blättern im Randbereich gebildete Fruchtkörper im Längsschnitt, veränderte Lage des Ostiolums in Abhängigkeit des übergreifenden Blattes; stark schematisiert. - 2. Sporen, die beiden unteren auskeimend; Maßstab = 10 µm. - 3. Zwischen den Blättern sitzender Fruchtkörper im Längsschnitt; Maßstab = 40 µm.


1
2
3

F r u c h t k ö r p e r vorwiegend oberflächlich zwischen den Blättern gebildet, 90-150 µm im Durchmesser, kugelig bis etwas niedergedrückt, schwarz, angefeuchtet glänzend, kahl, einzeln. - O s t i o l u m 12-15 µm groß, rund, nicht hervortretend oder seltener in einer sehr kurzen Papille. - G e h ä u s e in Aufsicht mit wenig deutlichen, 3-7 (-10) µm großen, isodiametrischen Zellen mit tüpfelartigen Wanddurchbrechungen, Zellen nach oben zu kleiner, dickwandiger und dunkler werdend, Gehäuseoberfläche grusig und verunebnet. - Im Schnitt brauner Gehäuseteil 10-16 (-20) µm dick, aus 3-5 Lagen tangential gestreckter, eckiger Zellen aufgebaut; innen mit einigen farblosen Zellen ausgekleidet, die im oberen Teil in plasmareiche, radiär ins Innere strahlende, kurzgliedrige Hyphen übergehen. - P a r a - p h y s o i d e n fehlend. - A s c i 26-50 (-55) x 9-13 µm, bitunicat, zylindrisch, verlängert ellipsoidisch oder keulenförmig, in einen kurzen Fuß verschmälert, zartwandig, 16sporig; zu wenigen oder bis etwa 80 reifen pro Fruchtkörper. - Hymenialgallerte in Jod schwach bis kräftig lachsrot. - S p o r e n (8-) 9,5-13,5 (-16) x 2,5-3,5 µm, ellipsoidisch, 4zellig, (selten 2zellig, überreif auch hin und wieder mit bis zu sechs Septen), hellbraun, fast symmetrisch, gerade oder manchmal ein wenig gebogen, an den Querwänden meist nicht eingeschnürt, Inhalt homogen oder mit einem großen Ölkörper pro Zelle, Epispor glatt; Zellwand der Sporen an beiden Schmalseiten dünner und weniger gefärbt, hier gewöhnlich mit einer Hyphe auskeimend. - H y p h e n 1-2,5 µm dick, (hell)braun, verzweigt und anastomosierend, an den Querwänden glatt oder eingezogen, oberflächlich vorwiegend einzeln über die antiklinen Wände der Stämmchen- und Blattzellen beider Seiten verlaufend oder den Zellwänden ein wenig bis seltener deutlich eingesenkt, stets wird das Zellnetz scharf nachgezeichnet. - Einzelne Hyphen auch im Mittellamellenbereich der Antiklinen oder in den Zellumina, letztere mit bis 4 (-5) µm dicken, ellipsoidischen Zellen, mit dem oberflächlichen Myzel durch feine Perforationshyphen verbunden; Myzel in Fruchtkörpernähe kaum dichter.

Wirt: *Radula complanata* (L.) Dum.

Verbreitung: Frankreich

Die Ascocarpien bilden sich meistens einzeln (bis zu viert) im Blattrandbereich der sich deckenden Oberlappen. Wie bei *Bryorella marginis* sind sie vorwiegend der Ventralseite der Blätter, seltener der Dorsalseite oder an beiden Blättern angewachsen. Ausnahmsweise durchbohren sie die Blätter von der Unterseite her (beziehungsweise der Innenseite des Perianths), sitzen in der Perianthmündung oder oberflächlich auf den Blättern. Die befallenen Pflanzen sehen unverändert oder geschädigt aus.

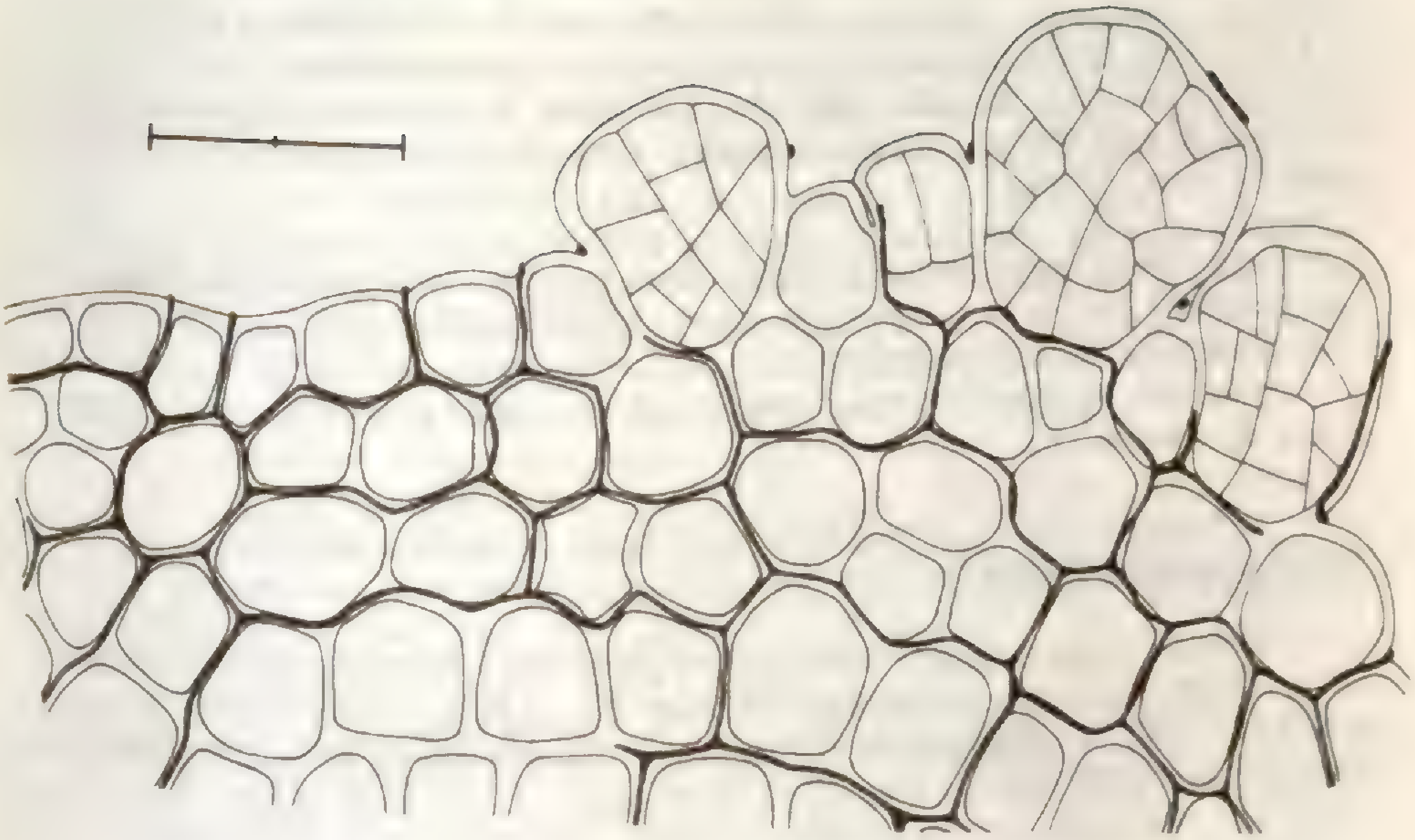


Abb. 5: *Epibryon craspedum* (Dö 3835)
Über die Antiklinen des Blattrandes und über die Gemmen verlaufende Hyphen in Aufsicht; Maßstab = 40 µm.

Der Blattrandbereich eignet sich insofern besonders gut zur Fruchtkörperbildung, als die Ascocarpien zwar zum Teil geschützt werden, aber ihre Sporen ungehindert in den Luftraum abgeben können. Während *Bryorella marginis* liegende Fruchtkörper ausbildet (ebenso wie die auf *Bazzania trilobata* (L.) S. Gray vorkommende *Nectria praetermissa* Döbb., vergl. DÖBBELER 1978), bleiben die *Epibryon craspedum*-Fruchtkörper aufrecht und verschieben stattdessen immer dann, wenn das deckende Blatt zu weit übergreift, die Öffnung zur freiliegenden Außenseite (Abb. 4 fig. 1). Beide Fälle, die Drehung ganzer Ascocarpien oder lediglich deren Ostiola, lassen sich als Anpassungen an denselben Sachverhalt deuten, nämlich sinnvolle Abgabe der Sporen unter möglichst geringer Exposition der sie hervorbringenden Strukturen.

Bemerkenswerter- wenngleich nicht unerwarteterweise können die Hyphen auf die scheibenförmigen Brutkörper des Blattrandes wachsen (Abb. 5). Damit eröffnet sich zumindest t h e o r e t i s c h die Möglichkeit einer zyklischen Symbiose: Beide Partner gehen gemeinsam auf die Reise, bilden eine einzige Diaspore. Da beinahe alle Bryophyten über irgendeine Methode der vegetativen Vermehrung des Gametophyten verfügen (RICHARDS 1978), dürften Verbreitungseinheiten nicht selten von Hyphen infiziert sein. Ob freilich dieser Modus tatsächlich auch die rein vegetative Aus-

breitung Bryophiler ermöglicht oder gar eine größere Rolle spielt, ist ein anderes Problem. Nach REDHEAD (1980) jedenfalls wird die an *Blasia pusilla* L. gebundene *Gerronema pseudogrisella* (A. H. Smith) Gulden & Lange (Agaricales) häufig durch Myzel verbreitet, das die Gemmen des Lebermooses besiedelt.

Die neue Art ähnelt dem ebenfalls auf *Radula* Dum. vorkommenden *Epibryon hypophyllum* DÖBBELER (1979), das aber die Wirtsblätter regelmäßig durchbohrt, kleinere, meistens mit kurzen Hyphen versehene Fruchtkörper sowie achtsporige Asci bildet.

Weiterer Fundort:

Frankreich, dép. Hautes-Pyrénées: Hänge südwestlich über dem Paß Col d'Aspin an der N 618, 1520-1600 m, 24.IX.1980 P. DÖBBELER (zweimal am selben Ort gesammelt: Dö 3834, 3835 in M).

Epibryon perrumpens[1] Döbb. sp. nov. (Abb. 6)

Ascomata singularia, in pagina inferiore foliorum hospitis evoluta et papilla plus minusve distincta folia perforantia, 60-110 µm diametientia, fuscoatra, non setifera. - Ostiolum inconspicuum. - Paries ascomatum 8-16 µm crassus, e seriebus nonnullis cellularum parvarum tangentialiter extensarum compositus; cellulae exteriores multis papillis usque ad 2 µm crassis vestitae. - Paraphysoidea nulla. - Asci 25-40 x 10-13,5 µm, bitunicati, ellipsoidales vel claviformes, leptodermici, 8spori, pauci. Gelatina hymenii jodo rubescens. - Sporae 17-24 x 2,5-3 µm, bacilliformes usque ad ellipsoidales, septis 5-7, dilute fuscae, rectae vel leniter flexae, ad septa frequenter constrictae, episporio laevi. - Hyphae 1,5-2,5 µm crassae, fuscae, superficialiter supra muros anticlines foliorum crescentes; interdum intracellulares.

Habitat in foliis vivis vel emortuis *Frullaniae dilatatae* et *Radulae complanatae*.

Typus: Frankreich, dép. Hautes-Pyrénées, Parkplatz an der D 938 zwischen Lannemezan und Bagnères-de-Bigorre kurz südöstlich des Abzweigs nach Artiguemy, auf *Radula complanata*, 23.IX.1980 G. & P. DÖBBELER (Holotypus Dö 3925 in M).

---

1) Etymologie: *perrumpere* (lat.) = durchbrechen; bezieht sich auf die blattdurchbohrenden Fruchtkörper.

F r u c h t k ö r p e r einzeln auf der Unterseite der Blätter gebildet und sie mit dem Scheitel durchbohrend, 60-110 µm im Durchmesser, kugelig mit mehr oder weniger deutlicher, in Höhe der dorsalen Blattfläche abschließender Papille, schwarzbraun, kahl, Sporen nicht durchscheinend. - O s t i o l u m unauffällig. - G e h ä u s e in Aufsicht mit 3-6 µm großen, isodiametrischen bis etwas unregelmäßig ineinandergreifenden Zellen. - Im Schnitt Wand 8-16 µm dick, aus mehreren Lagen tangential gestreckter Zellen aufgebaut, äußerste Zellschicht mit zahlreichen papillenförmigen, bis 2 µm dicken Auflagerungen; dem Gehäusedach plasmareiche, radiär ins Innere ragende Zellfäden entspringend. - P a r a - p h y s o i d e n fehlend. - A s c i 25-40 x 10-13,5 µm, bitunicat, ellipsoidisch bis keulenförmig, zartwandig, 8sporig, meistens zu wenigen reifen pro Fruchtkörper. - Hymenialgallerte in Jod rötlich. - S p o r e n (14) 17-24 (-29) x (2-) 2,5-3 (-3,5) µm, stäbchenförmig bis verlängert ellipsoidisch, mit (1-) 5-7 (-10) Querwänden, hellbraun, gerade oder leicht gebogen, an den Septen glatt oder häufiger eingezogen, mit mehreren kleinen bis mittelgroßen oder einem großen Ölkörper pro Zelle, Inhalt seltener homogen, Epispor glatt, im Ascus bündelig liegend. - H y p h e n 1,5-2,5 (-3) µm dick, braun, verzweigt und anastomosierend, oberflächlich über die Antiklinen beider Blattseiten verlaufend, in Fruchtkörpernähe gerne in Strängen zu mehreren dicht nebeneinander; einzelne dickere und an den Septen eingeschnürte Hyphen auch intrazellulär insbesondere an der Anheftungsstelle, mit dem oberflächlichen Myzel durch feine Perforationshyphen verbunden.

Wirte: *Frullania dilatata* (L.) Dum.
Radula complanata (L.) Dum.

Die Fruchtkörper entstehen in Übereinstimmung mit anderen blattdurchbohrenden Arten nur an der jeweils freiliegenden, nicht vom nächst tiefer stehenden Blatt bedeckten, oberen Blatthälfte sowie an der Innenseite der Perianthien. Die befallenen Rasen sehen geschädigt aus. Der Pilz besiedelt mit Ausnahme des Vegetationspunktes und seiner Umgebung sowohl lebende grüne Blätter als auch abgestorbene braune.

Verbreitung: Frankreich

Die Perforation der Blätter erfolgt erst spät, wenn sich die Ascocarpien weitgehend entwickelt haben. Der Zellverband wird im Bereich der Antiklinen durch den wachsenden Fruchtkörperscheitel gesprengt, der die anliegenden Zellen zusammendrückt oder sie umwächst. Er ist entsprechend unregelmäßig begrenzt. Offensichtlich beeinflußt der Zersetzungsgrad der Blätter diesen Vorgang: Bei älteren füllt der apikale Fruchtkörperteil einen größeren, mehrere Zellen umfassenden Bereich aus als bei jüngeren Blättern, die sich weniger leicht perforieren lassen.

In allen vier Aufsammlungen kommt als Begleitpilz ein Vertreter der Gattung *Hypobryon* Döbb. vor, deren Arten ausnahmslos die Blätter durchwachsen. Bei der Typusaufsammlung und dem Beleg Dö 3891 sind allerdings keine Fruchtkörper nachweisbar. Die Hyphen können dieselben Blattzellen besiedeln und dann leicht verwechselt werden. Das Myzel von *Hypobryon* zeichnet sich durch Appressorien und intercelluläre, zu Hyphenhäutchen in den Periklinen auswachsende Haustorien aus und durch ähnliche Bildungen in den Periklinen (vergl. DÖBBELER 1982). Die Unterschiede machen Beziehungen zwischen *Epibryon perrumpens* und *Hypobryon* unwahrscheinlich, obwohl die Gehäuse einen ähnlichen Bau aufweisen.

Engere Bindungen bestehen vielmehr zu dem auf *Radula* verbreiteten *Epibryon hypophyllum* mit blattperforierenden Ascocarpien, denselben Eigenschaften des Myzels und auch variierender Septenzahl der Sporen. Dieser Pilz läßt sich aber durch die fast stets zerstreut am Fruchtkörper gebildeten Hyphen unterscheiden. Außerdem durchbohrt er die Blätter nur im Bereich einer einzigen Blattzelle. Und schließlich liefern auch die Sporentypen beider Arten eindeutige Trennungsmerkmale.

Weitere Fundorte:

Frankreich: dép. Dordogne, Périgord, Umgebung der Höhle Lascaux bei Montignac, auf *F. dilatata*, 30.IX.1980 G. & P. DÖBBELER (Dö 3891 in M); an der Straße D 703 zwischen Lalinde und Pezuls, östlich Bergerac, auf *F. dilatata*, 30.IX.1980 G. & P. DÖBBELER (Dö 3928 in M). - dép. Gers, südliche Umgebung von Auch bei dem Ort Besmaux, auf *F. dilatata*, 23.IX.1980 G. & P. DÖBBELER (Dö 3929 in M).

Abb. 6: *Epibryon perrumpens* (Typus)

1. Blattdurchbohrender Fruchtkörper im Längsschnitt; linker Maßstab = 30 µm. - 2. Seitliche Gehäusewand im Längsschnitt. - 3. Sporen, die beiden linken auskeimend. - 4. Den Antiklinen (nicht eingezeichnet) folgende Hyphen in Aufsicht. Fig. 2-4 rechter Maßstab = 10 µm.

1
2
3
4

Epibryon tripartitum[1] Döbb. sp. nov. (Abb. 7)

Ascomata superficialia, 45-75 µm diametro, pyriformia vel ovoidea, dilute fusca ad atrofusca, apicem versus semper valde tincta, non setifera, singularia. - Ostiolum 8-12 µm diametro, conspicuum. - Paries ascomatum 4-6 µm crassus, e seriebus paucis cellularum applanatarum usque ad 7 µm magnarum compositus; cellulae singulae apicaliter interdum breviter protrudentes. - Paraphysoidea nulla vel fragmentaria. - Asci 20-33 x 7-10 µm, bitunicati, ovoidei vel elongate ellipsoidales, sessiles, leptodermici, 8spori, pauci. Gelatina hymenii jodo rubescens. - Sporae 10-13 x 2,5-3 µm, attenuate ellipsoidales usque ad subfusiformes, 3cellulatae, non vel dilute coloratae, dimidiis fere aequalibus, ad septa non constrictae, episporio laevi. - Hyphae 1,5-2,5 µm crassae, subfuscae, supra cellulas hospitis repentes.

Habitat sparsim inter folia et paraphyllia partium inferiorum emortuorum plantarum vivarum *Thuidii philibertii*.

Typus: Österreich, Steiermark, Grazer Bergland, Hochlantsch, auf trockenem Waldboden, 1400-1500 m, 16.VII.1889 J. BREIDLER (Holotypus GZU)[2].

F r u c h t k ö r p e r oberflächlich, 45-75 µm im größten Durchmesser, birnen- oder eiförmig, hell- bis dunkelbraun, im oberen Drittel oder zumindest um das Ostiolum herum immer dunkel gefärbt, kahl, einzeln, Sporen meistens durch die Gehäusewand erkennbar. - O s t i o l u m 8-12 µm groß, rund, als heller Fleck sichtbar. - G e h ä u s e in Aufsicht deutlich zellig, Zellen isodiametrisch, im mittleren und unteren Teil 3-7 (-10) µm groß, mit dünnen bis mäßig verdickten Wänden, Zellen im Scheitelbereich kleiner, dickwandiger, getüpfelt und mit teilweise papillenförmigen Auflagerungen versehen, einzelne Zellen können zu kurzen, stummelförmigen Borsten auswachsen; Ostiolum manchmal von gestreckten, palisadenartig angeordneten Zellen gesäumt. - Gehäusewand 4-6 µm dick, aus wenigen Reihen abgeflachter Zellen gebildet. - P a r a p h y s o i d e n fehlend oder fragmentarisch. - A s c i 20-33 x 7-10 µm, bitunicat, eiförmig bis verlängert ellipsoidisch, sitzend, zartwandig und die Sporenlage oft nachzeichnend, 8sporig, zu wenigen reifen pro Fruchtkörper. - Hymenialgallerte in Jod rötlich. - S p o r e n (8,5-) 10-13 (-15) x 2,5-3 µm, schmal ellipsoidisch bis fast spindelförmig, 3zellig, farblos bis leicht getönt, annähernd symmetrisch, an den Septen nicht

1) Etymologie: *tripartitus* (lat.) = dreigeteilt; bezieht sich auf die Sporen.

2) Der Pilzbefall dieser Probe war nicht gekennzeichnet.

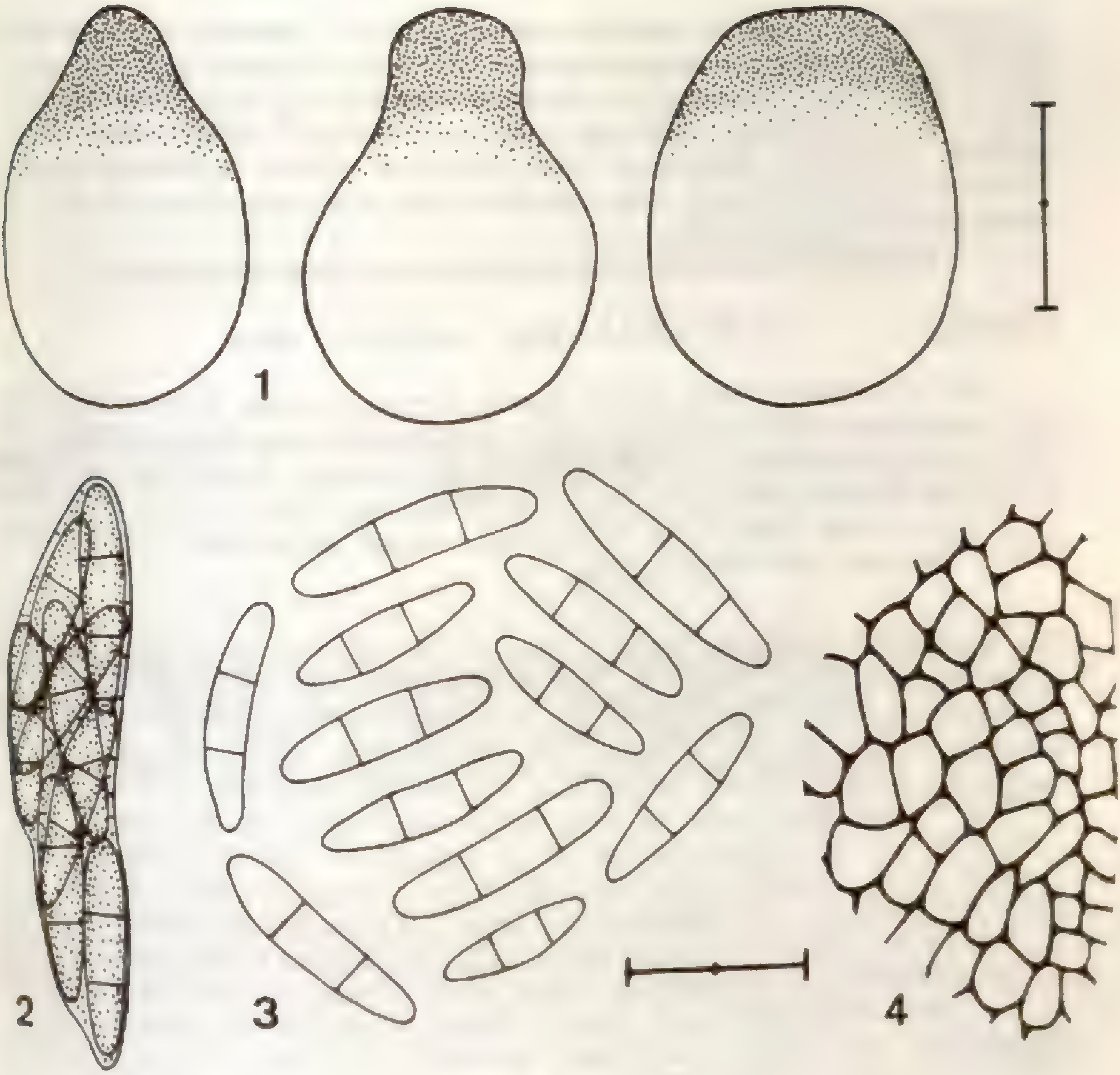


Abb. 7: *Epibryon tripartitum* (Typus)

1. Fruchtkörper im Umriß; Maßstab = 30 µm. - 2. Ascus. - 3. Sporen. - 4. Gehäusezellen der unteren Fruchtkörperhälfte in Aufsicht. Fig. 2-4 Maßstab = 10 µm.

eingezogen, Inhalt homogen, Epispor glatt, im Ascus unregelmäßig liegend. - H y p h e n 1,5-2,5 µm dick, hellbraun, verzweigt und anastomosierend, über die Wirtszellen verlaufend.

Wirt: *Thuidium philibertii* Limpr.

Die Ascocarpien sitzen zerstreut zwischen den Blättern und Paraphyllien der unteren abgestorbenen Bereiche lebender Pflanzen.

Verbreitung: nur vom Typus bekannt.

Die neue Art ist leicht kenntlich - obwohl schwer erkennbar - an den zweiseptierten Sporen. Unter den bitunicaten Pyrenomyceten tritt dieser Sporentyp bei *Bryochiton heliotropicus* Döbb. und *Bryorella gregaria* Döbb. auf. Von beiden läßt sich *Epibryon tripartitum* unter anderem durch kleinere Fruchtkörper und Sporen und die positive Jodreaktion unterscheiden.

Summary

The following new species of bryophilous Pyrenomycetes are described and illustrated: *Bryorella marginis* Döbb. on *Bazzania*, *Bryostroma bryi* Döbb. on *Bryum*, *Epibryon craspedum* Döbb. on *Radula*, *E. perrumpens* Döbb. on *Frullania* and *Radula*, *E. tripartitum* Döbb. on *Thuidium*. Some problems concerning their biology are discussed.

Herr E. ALBERTSHOFER (München) hat mir dankenswerterweise das Lebermoos aus Borneo überlassen, dessen Bestimmung ich Herrn Dr. R. GROLLE (Jena) verdanke. Herr Dr. H. ROESSLER (München) hat wieder die lateinischen Diagnosen durchgesehen.

Literatur

CLARE, D. & T. B. TERRY, 1960: Dispersal of *Bryum argenteum*. - Trans. Brit. Bryol. Soc. 3: 748.

DÖBBELER, P. 1978: Moosbewohnende Ascomyceten I. Die pyrenocarpen, den Gametophyten besiedelnden Arten. - Mitt. Bot. München 14: 1-360.

DÖBBELER, P. 1979: Moosbewohnende Ascomyceten III. Einige neue Arten der Gattungen *Nectria*, *Epibryon* und *Punctillum*. - Mitt. Bot. München 15: 193-221.

DÖBBELER, P. 1982: *Hypobryon* gen. nov. (Dothideales), eine bemerkenswerte Gattung bryophiler Pyrenomyceten. - Nova Hedwigia 36 (im Druck).

REDHEAD, S. A. 1980: *Gerronema pseudogrisella*. - Fungi canad. No. 170 (Nat. Mycol. Herb., Agricult. Canada). - Ottawa.

RICHARDS, P. W. 1978: The taxonomy of Bryophytes. - In: H. E. STREET (ed.), Essays in plant taxonomy, pp. 177-209. - Acad. Press: London etc.

Mitt. Bot. München 18	p. 359 - 378	15.12.1982	ISSN 0006-8179

NEUE ASPEKTE ZUR EVOLUTION UND GLIEDERUNG DER GATTUNG ASTRAGALUS L.*

von

D. PODLECH

Die Gattung *Astragalus* L. gehört nach TAUBERT (1891) innerhalb der Familie der Fabaceae zur großen Tribus der *Galegeae* Bentham & Hooker, jedoch sind nur Vertreter der Subtriben *Coluteinae* und *Astragalinae* zu ihren engeren Verwandten zu zählen. HUTCHINSON (1964) hat alle bei TAUBERT unterschiedenen Subtriben der *Galegeae* in den Rang von Triben erhoben und darüber hinaus eine Reihe weiterer Triben beschrieben, ein Vorgehen das jüngst von POLHILL wohl zu Recht wieder rückgängig gemacht worden ist. Zumindest was die für unsere Fragestellung relevanten Triben *Coluteae* und *Astragaleae* angeht, ist eine Trennung der beiden auf Grund unserer Untersuchungen nicht durchführbar. Das zeigen dem unvoreingenommenen Benutzer schon der Schlüssel und die Tribus-Beschreibungen bei HUTCHINSON, die sich zum Teil widersprechen und keine klare Trennung ermöglichen. Außerdem enthalten beide auch Gruppen nicht nahe verwandter Gattungen, die untereinander weniger nahe verwandt sind als mit Gattungen der anderen Tribus. Vielmehr gehen die verwandtschaftlichen Beziehungen quer über die Tribus-Grenzen. So sind die nächsten Verwandten des *Astragalus*-Komplexes, der bei HUTCHINSON aus den Gattungen *Astragalus*, *Oxytropis*, *Sewerzowia*, *Didymopelta* und *Biserrula* besteht, ganz sicher in den Gattungen *Lessertia*, *Swainsonia* und *Sphaerophysa* zu suchen, die alle drei bei HUTCHINSON in der Tribus der *Coluteae* geführt werden. Die für die drei Gattungen charakteristischen, unter der Narbe gebärteten Griffel finden sich nämlich auch bei zahlreichen *Astragalus*-Arten. Demgegenüber nimmt innerhalb der *Astragaleae* die Gattung *Caragana* Lam. mit ihren sich spiralig abdrehenden

---

* Erweiterte Fassung eines Vortrages gehalten am 15.6.1981 anläßlich des Goldenen Doktorjubiläums von Prof. Dr. K. H. RECHINGER im Botanischen Institut der Universität Wien.

Fruchtklappen eine Sonderstellung ein, die BORISSOVA (1964) sogar veranlaßt hat, eine eigene Tribus der *Caraganeae* Boriss. für sie aufzustellen. Schließlich sind auch die durch an der Spitze zusammenfließende Antherenfächer ausgezeichneten Gattungen *Glycyrrhiza* L. und *Cascaronia* Griseb. sicher nicht näher mit dem *Astragalus*-Komplex verwandt. Die beiden genannten Triben müssen also konsequenterweise miteinander vereinigt werden, was auch von POLHILL in POLHILL & RAVEN durchgeführt ist, eventuell unter Ausschluß von *Caragana* und *Glycyrrhiza*.

Eine von einer Studentengruppe am Institut für Systematische Botanik München durchgeführte Merkmalsanalyse zeigte, daß die beiden Gattungen *Lessertia* DC. (Südafrika) und *Swainsonia* Salisb. (Australien) wohl nur durch die Geographie, nicht aber durch Differentialmerkmale getrennt sind. Dies hat auch schon TAUBERT erkannt, wenn er schreibt: "Die Gattung (*'Swainsonia'*) steht der capensischen *Lessertia* DC. so nahe, daß ein späterer Bearbeiter sie wahrscheinlich mit ihr vereinigen wird". Der spätere Bearbeiter steht noch immer aus. In diesen beiden südhemisphärischen Gattungen haben wir die nächsten Verwandten des *Astragalus*-Komplexes zu sehen, die beide eine Reihe ursprünglicher Merkmale bewahrt haben, die innerhalb der Gattung *Astragalus* nur bei wenigen, ursprünglichen Sektionen zu finden sind, so z.B. vielblütige, axilläre Trauben und unilokuläre Früchte. Die mittelasiatische Gattung *Sphaerophysa* DC., deren Art *S. salsula* (Pallas) DC. zunächst unter *Phaca* beschrieben wurde, später aber auch zu *Swainsonia* gestellt wurde (TAUBERT) und die auch heute noch immer wieder mit *Astragalus*-Arten, vornehmlich aus der ursprünglichen Sektion *Chlorostachys* verwechselt wird, kann als Bindeglied zwischen den beiden Komplexen aufgefasst werden.

Während im Verlauf der Evolution der nach Süden abgewanderte *Lessertia*-Komplex seine relativ ursprüngliche Struktur weitgehend beibehielt, unterlag der die nördliche Hemisphäre besiedelnde *Astragalus*-Komplex weitreichenden evolutionären Prozessen, die zu einer Aufteilung in mehrere Gattungen, zu einer großen Artenfülle und zu einer großen morphologischen und ökologischen Diversität führten.

Ein besonderes Problem bilden hierbei die sogenannten neuweltlichen *Astragali*. Schon früher war erkannt worden, daß altweltliche und neuweltliche Vertreter der Gattung *Astragalus* sehr verschiedenen Formenkreisen angehören und daß eine Homologisierung etwa der Sektionen nicht möglich ist. So hat TAUBERT in der letzten zusammenfassenden Darstellung der Gattung einfach die altweltlichen und neuweltlichen Sektionen hintereinander aufgezählt. Eine Ausnahme hiervon machen lediglich einige wenige *Astragalus*-Arten, die zweifelsohne altweltlichen Formenkreisen zuzuordnen sind und die wohl relativ spät über Landbrücken des Nordkontinents nach Amerika gelangt sind (vergl. BARNEBY 1964). Neuere Daten zeigen tat-

sächlich, daß neuweltliche und altweltliche *Astragali* zumindest im cytologischen Bereich scharf geschieden sind. Während die neuweltlichen Arten die Chromosomengrundzahlen x = 11, 12, 13, 14, 15 aufweisen (BARNEBY, FEDOROV, SPELLENBERG), besitzen die altweltlichen Arten die Chromosomengrundzahl x = 8, die auch für viele Gattungen der *Galegeae* im weiteren Sinne, insbesondere aber für die Gattungen *Oxytropis*, *Lessertia* und *Swainsonia* charakteristisch ist (FEDOROV).

Es wird angenommen (SPELLENBERG), daß diese Gruppe von *Astragalus* bereits früh im Tertiär nach Amerika gelangt ist und hier eine völlig eigenständige Evolution durchgemacht hat. Die verschiedenen Chromosomengrundzahlen können dabei als disploide Reihe ausgehend von Tetrploiden oder Hypotetraploiden basierend auf der Grundzahl x = 8 angesehen werden. Es scheint mir möglich und wahrscheinlich zu sein, daß die Abspaltung der neuweltlichen *Astragali* früher erfolgte als etwa die Herausdifferenzierung der Gattung *Oxytropis*. Die naheliegende Konsequenz wäre es, die etwa 500 neuweltlichen *Astragalus*-Arten in eine eigene, wohl nicht näher mit *Astragalus* im engeren Sinne verwandte Gattung zu stellen. Dem stellen sich aber erhebliche praktische Schwierigkeiten in den Weg. Sowohl die neuweltlichen als auch in ganz besonderer Weise die altweltlichen Formenkreise der Gattung *Astragalus* haben seit dem Tertiär eine geradezu explosionsartige Entwicklung durchgemacht, die nicht nur zu einer Unzahl heute unterscheidbarer Arten, sondern auch zu einer enormen Vielfalt im morphologischen Bereich geführt hat. Gegenüber den viel kleineren und morphologisch relativ einförmigen verwandten Gattungen ist *Astragalus* daher nur negativ zu charakterisieren. Es gibt keine durchgreifenden Merkmale oder gar Merkmalskomplexe, die alle *Astragalus*-Arten von den Arten anderer Gattungen trennen würden. Alles was nicht den gespitzten Kiel von *Oxytropis* oder die entsprechenden Merkmalskombinationen der anderen Gattungen besitzt, gehört zu *Astragalus*. Trotz dieser negativen Charakterisierung scheinen zumindest die altweltlichen *Astragali* monophyletischen Ursprungs zu sein, wofür im weiteren Verlauf dieser Arbeit noch Hinweise gegeben werden. Leider lassen sich nun bei einer solchen negativen Charakterisierung zur Zeit keine Merkmale finden, die eine sichere Trennung der altweltlichen und neuweltlichen *Astragali* erlauben würden. Es fehlt also ein von den Praktikern mit Recht gefordertes Schlüsselmerkmal. Trotz der Unmöglichkeit, auf Grund morphologischer Merkmale zwei Gattungen zu unterscheiden, muß festgehalten werden, daß die neuweltlichen Arten mit den abweichenden Chromosomenzahlen eine völlig unabhängige Evolution durchgemacht haben und deshalb mit den altweltlichen Arten nicht näher verwandt sind. In diesem Zusammenhang ist es zumindest interessant, daß Arten mit verdornten Blattrhachiden, wie sie in vielen Sektionen der Alten Welt wie auch bei *Oxytropis* so häufig auftreten, in Amerika völlig zu fehlen

scheinen. Auch das Phänomen des zur Fruchtzeit stark vergrößerten und aufgeblasenen Kelches, das in vielen Formenkreisen der Alten Welt weit verbreitet ist, findet sich nach BARNEBY nur bei einer einzigen amerikanischen Art (*A. oocalycis* Jones). Auch andere Merkmalskomplexe, etwa der Frucht oder vor allem des Induments, scheinen eine andere Entwicklung durchgemacht zu haben.

Das BUNGE'sche System der Gattung *A s t r a g a l u s*

Seit etwa 10 Jahren beschäftigt sich meine Arbeitsgruppe mit der Gattung *Astragalus*. Dabei wurden und werden nicht nur Revisionen ausgewählter Gruppen durchgeführt, sondern es wurden auch vergleichende Merkmalsanalysen innerhalb der ganzen Gattung durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen, die sich bisher ausschließlich auf altweltliche Arten beziehen, gestatten es uns heute, sich modellhaft ein Bild von der Entwicklung und Gliederung dieser Riesengattung zu machen. Bevor jedoch auf die einzelnen Merkmalskomplexe und ihre Bedeutung für die Evolution und Gliederung der Gattung eingegangen wird, soll quasi als Ausgangsbasis für die weiteren Erörterungen das heute noch in allen einschlägigen Werken und Floren, wenn auch zuweilen mit kleinen Abwandlungen, verwendete System der Gattung vorgestellt werden. Dieses System geht zurück auf BUNGE (1868/69), der in seiner Revision der altweltlichn *Astragali* 964 Arten in 105 Sektionen unterschied, die er auf acht Untergattungen verteilte. Es sind dies *Pogonophace*, *Phaca*, *Hypoglottis*, *Calycophysa*, *Tragacantha*, *Cercidothrix* und *Calycocystis*. Diesen fügte BOISSIER (1872) die Untergattung *Epiglottis* (als subseries) und BUNGE (1880) *Caprinus* hinzu. BAKER (1876) beschrieb darüberhinaus noch *Trichostylis* und *Podolotus*, wobei erstere von allen späteren Autoren bei *Pogonophace* untergebracht wurde und letztere heute als eigene Gattung *Podolotus* Royle (Syn.: *Kerstania* Rech. f.) geführt wird; außerdem erhob er die von BUNGE (1868/69) in der Untergattung *Phaca* eingereihten Sektionen *Myobroma* und *Aegacantha* in den Rang von Untergattungen, ein Vorgehen, dem keiner der späteren Autoren folgte. Es ist dies nur nomenklatorisch insofern von Belang, als dadurch die von BUNGE (1880) aufgestellte Untergattung *Caprinus* illegitim ist, da dieselbe die beiden von BAKER vier Jahre früher beschriebenen Untergattungen einschließt. SChließlich stellte BORISSOVA (1961) noch die Untergattung *Carpophyson* auf mit der einzigen monotypischen Sektion *Leptophysa*. Da mir bislang von deren einziger Art keinerlei Material vorlag, kann ich mich zum Wert dieser Untergattung nicht äußern. Von diesen zahlreichen Untergattungen wurden in der Folgezeit meist nur die von BUNGE aufgestellten sowie *Epiglottis* anerkannt.

Wie aus dem folgenden Bestimmungsschlüssel bei BUNGE (1868), der hier durch die Untergattung *Epiglottis* ergänzt ist, hervorgeht, werden zur Charakterisierung im wesentlichen nur wenige Merkmale verwendet, nämlich Lebensdauer, Art der Behaarung und Form des Fruchtkelches.

Subgenerum conspectus (BUNGE 1868)

1. Stigma barbatum .... Subgenus: *Pogonophace*
- " nudum. 2.

2. Herbae annuae, vel rarius biennes, monocarpicae. 2a.
- " perennes, suffruticosae vel fruticosae. 3.

2a. Pube simplici basi fixa vestiti .... *Trimeniaeus*
- " biscuspidata medio fixa vestiti .... *Epiglottis*

3. Pube simplici basi fixa vestiti. 4.
3. " biscuspidata medio fixa vestiti. 7.

4. Calyx campanulatus tubulosus vel inflatus basi gibbus vel obtusus. 5.
- " turbinatus, basi mucronata exacte sessilis (folia paripinnata petioli spinosi) .... *Tragacantha*

5. Corolla decidua, petala a staminum vagina libera, calyx peracta anthesi immutatus. 6.
- " persistens, petala interiora unguibus filamentorum vaginae plus minus alte adhaerentia, calyx plerumque deinde auctus vesicarius .... *Calycophysa*

6. Flores distincte pedicellati laxe racemosi, vel axillares subsolitarii, vel subradicales .... *Phaca*
- " subsessiles dense capitati .... *Hypoglottis*

7. Calyx campanulatus vel tubulosus peracta anthesi immutatus .... *Cercidothrix*
- " vel jam sub anthesi vel tunc demum turgidus vel vesicarius .... *Calycocystis*

Fast alle diese Untergattungen sind künstlich und stellen keine monophyletischen Verwandtschaftsgruppen dar. So ist die Ableitung zur Einjährigkeit an vielen Stellen unabhängig voneinander erfolgt, die Untergattungen *Phaca* und *Hypoglottis*, die bei BUNGE noch getrennt erscheinen, sind durch zahlreiche neu beschriebene Arten und Sektionen miteinander verbunden, wobei die erst durch GONTSCHAROV (1946) beschriebene Sektion *Brachycarpus* eine ausgesprochene Übergangsposition einnimmt. ALI (1958, 1961) hat bereits die Konsequenz daraus gezogen und *Phaca*, *Hypoglottis* und *Trimeniaeus* in einer einzigen Untergattung vereinigt, die er korrekt Untergattung *Astragalus* nennt. Schließlich konnten wir zeigen (PODLECH & FELUX 1974), daß auch die

Untergattungen *Pogonophace* und *Caprinus* durch keinerlei durchgreifende Merkmale charakterisiert sind und darum nicht aufrecht erhalten werden können.

Es soll nun im Folgenden noch die Wertigkeit der auf Indument und Fruchtkelchausgestaltung beruhenden Untergattungen *Cercidothrix*, *Calycophysa* und *Calycocystis* untersucht werden.

Das Indument

BUNGE (1869) war der Erste, der die Bedeutung der verschiedenen in der Gattung *Astragalus* auftretenden Haartypen für die Gliederung der Gattung erkannte und konsequent (mit Ausnahme der behaartgriffeligen und annuellen Arten) die basifix behaarten von den medifix behaarten Arten trennte. Bis in die heutige Zeit gilt die Trennung in die beiden verschieden behaarten Gruppen innerhalb der Gattung als durchgreifend und durch keinerlei Übergänge verbunden. Offensichtlich haben die beiden verschieden behaarten Großgruppen in der Alten Welt eine voneinander unabhängige Entwicklung durchgemacht, wobei die medifix behaarte Gruppe im Allgemeinen eine stärkere Ableitung und Fixierung vieler ihrer Sektionen erfahren hat als die basifix behaarte Gruppe. Dabei ist es interessant, daß bei dieser Zweigliederung alle völlig kahlen Arten der Gruppe mit basifixen Haaren zugeordnet wurden und werden, eine bisher unwidersprochene, aber keineswegs selbstverständliche Zuordnung. Offen blieb aber bisher immer, an welchem Punkt sich die beiden Entwicklungslinien getrennt haben, da Übergänge im Behaarungstyp nicht bekannt waren. Bei den neuweltlichen Arten von *Astragalus* hat sich eine solche scharfe Trennung während der Evolution nicht ergeben, so daß wir hier zahlreiche Arten und Gruppen haben, die beide Haartypen, oft gemischt aufweisen (siehe BARNEBY).

Erst durch neueste Arbeiten und Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe (KAMM 1975, OSTERRIEDER 1975, PODLECH 1975 a, WENNINGER 1977 und unveröffentlichte Ergebnisse) konnte gezeigt werden, daß auch bei altweltlichen Arten das Indument einer Pflanze an den verschiedenen Pflanzenteilen eine beträchtliche Variabilität zeigt. Man kann so jede Art durch ein Haarspektrum charakterisieren, das in stark abgeleiteten und fixierten Sektionen bei verschiedenen Arten ähnlich oder gar gleich ist, in ursprünglichen und wenig fixierten Sektionen dagegen eine außergewöhnliche Variabilität zeigt.

Der Grundhaartyp innerhalb der Gattung ist sicher ein basal angeheftetes, ± langes, englumiges, spitzes, an der Oberfläche fein warziges Haar. Dieser Haartyp in oft sehr unterschiedlicher Länge ist charakteristisch für die meisten als ursprünglich anzusehenden Sektionen der alten Untergattung *Phaca*, aber auch für viele *Hypoglottis*-, *Caprinus*- und *Calycophysa*-Arten. Abgeleitet erscheinen weitlumige, stumpfe, glatte Haare (z.B. § *Acanthophaca*), davon ableitbare kurze eiförmige Blasenhaare (§ *Chronopus*), sowie alle medifixen Haartypen. Die letzteren sind nun, wie unsere Untersuchungen zeigen, nahezu lückenlos mit basal angehefteten Haartypen verbunden. Die Reihe verläuft von basal angeheftet - subbasal schräg angeheftet - sublateral angeheftet - asymmetrisch medifix zu symmetrisch medifix. (Abb. 1)

Bei allen unseren Untersuchungen konnten wir immer wieder eine interessante Feststellung machen. Immer dann, wenn stärker abweichende und abgeleitete Haartypen an einer Pflanzen auftreten, finden sich dieselben stets zunächst im unteren Teil des Stengels, dann auch im oberen Teil des Stengels und an den Blättern und erst ganz zum Schluß im Infloreszenzbereich. Das konservativste Organ in dieser Hinsicht ist in allen Fällen der Kelch und hier vor allem die Kelchzähne. Beispiele hierfür finden sich etwa in der Sektion *Chronopus* (OTT 1978) und *Acanthophace* (DEML 1971, siehe auch Abb. 2).

Bei den medifix behaarten *Astragali* ist die Vielfalt der Haartypen an einer Pflanze oft erheblich größer als bei den basifix behaarten Gruppen. Das hat seinen Grund in der größeren Ausgestaltungsmöglichkeit medifixer Haare. Auch hier gilt jedoch, daß die stärkst abgeleiteten und fixierten, nämlich die symmetrisch medifixen Haartypen immer am Stengel und an den Blättern auftreten, während asymmetrisch medifixe Haare und sublateral angeheftete Haare in der Regel im Infloreszenzbereich und an der Frucht auftreten. Die aufsehenerregendste Entdeckung hierbei ist wohl die, daß alle bisher untersuchten medifix behaarten Arten am Kelch und hier vor allem an den Kelchspitzen noch echt basal angeheftete Haare besitzen, zuweilen finden sich solche auch noch an der Frucht. Dies läßt wohl den eindeutigen Schluß zu, daß erstens die medifix behaarte Großgruppe der Gattung *Astragalus* sich aus basifix behaarten Ausgangsgruppen herleiten läßt und daß sie zumindest im Haartyp als stärker abgeleitet anzusehen ist, und zweitens, daß die Entwicklung des medifixen Induments an der Stengelbasis begann, dann auf den oberen Stengelteil und die Blätter übergriff und erst sehr spät auch auf die Frucht und die Infloreszenz überging, wobei es offenbar bis heute nicht gelungen ist, die ursprünglichen, basifixen Haaren ganz zu verdrängen. Zur Verdeutlichung des bisher gesagten und als Beispiele für die interessanten Haarspektren sei auf die Abbildungen 4-7 verwiesen.

In einer früheren Veröffentlichung (PODLECH 1975 a) wurde auf die Bedeutung der Sektion *Caraganella* Bunge für die Evolution der Gattung *Astragalus* aufmerksam gemacht, da bei einer Art dieser Sektion (*A. reshadianus* Podlech) am Kelch auch basifixe Haare auftreten. Nach dem oben gesagten kann es aber keinem Zweifel unterliegen, daß es sich hierbei um eine, wenn auch sehr altertümliche Sektion der medifix behaarten Evolutionslinie handelt, die sich wahrscheinlich schon sehr früh abgezweigt und isoliert hat. Dafür sprechen einige Merkmale, die sie mit relativ ursprünglichen Vertretern der basifix behaarten Evolutionslinie gemeinsam hat, z.B. Fruchtbau und der unter der Narbe pinselförmig behaarte Griffel. Es handelt sich um die einzige medifix behaarte Sektion mit diesem Griffeltyp, der bei ursprünglichen, basifix behaarten Sektionen relativ häufig auftritt. BUNGE (1968/69) hat die Sektion *Caraganella* konsequenterweise auch in seiner Untergattung *Pogonophace* geführt. Ähnliches gilt für die bei PODLECH (1975 a) angeführte annuelle Sektion *Buceras*, die bei BUNGE unter *Trimeniaeus* geführt wird, für die aber bereits BORNMÜLLER (1937) ein medifixes Haarkleid festgestellt hat. Die Sektion ist eindeutig der medifixbehaarten Entwicklungslinie zuzuordnen. So bliebe die Frage nach echten Übergangsformen zwischen den beiden Entwicklungslinien weiterhin offen, wenn nicht WENNINGER (1976) in einer noch unveröffentlichten Arbeit, die zur Zeit zur Dissertation ausgebaut wird, bei einer nach allen Merkmalen unzweifelhaft der sehr ursprünglichen Sektion *Chlorostachys* Bunge zuzurechnenden Art, nämlich bei *A. trichocarpus* Graham ex Benth., im unteren vegetativen Teil der Pflanzen medifixe Haare entdeckt hätte. Wie die Abb. 3 zeigt, fehlen medifixe Haare im Infloreszenzbereich vollständig. Hier haben wir zum ersten Mal ein echtes Bindeglied in Bezug auf das Indument, das zwar nach allen übrigen Merkmalen eindeutig der basifix behaarten Evolutionslinie zuzurechnen ist, das aber zeigt, daß die Trennung erst erfolgte, als der Gesamtkomplex "altweltliche *Astragali*" sich bereits gefestigt hatte. Auch in Zukunft wird man bei Revisionen und Bearbeitungen einzelner *Astragalus*-Gruppen dem Indument erhöhte Aufmerksamkeit schenken müssen.

F r u c h t k e l c h

Zahlreiche Sektionen beider altweltlicher Entwicklungslinien besitzen einen zur Fruchtzeit stark vergrößerten und aufgeblasenen Kelch, der die Frucht einschließt. Ein solcher Fruchtkelch findet sich in Amerika nur bei der Sektion *Oocalycis* Barneby mit der einzigen Art *A. oocalycis* Jones. Alle altweltlichen *Astragalus*-Arten mit einem solchen Fruchtkelch wurden von BUNGE in die beiden Untergattungen *Calycophysa* und *Calycocystis* zusammengefaßt. Dies ist sicher nicht gerechtfertigt, da das Merkmale "aufgeblasener Fruchtkelch" mehrmals unabhängig voneinander in beiden großen

Entwicklungslinien entstanden ist. Da wir diesbezügliche Untersuchungen bisher nur bei basifix behaarten *Astragali* angestellt haben, wollen wir uns hier auf dieselben beschränken. Sicher ist es, daß die heute noch lebenden ursprünglichen Sektionen der alten Untergattung *Phaca* oder auch ihre direkten Vorfahren in keinem Falle Ausgangspunkt zur Entwicklung sich vergrößernder Fruchtkelche gewesen sind (siehe Abb. 10). Das mag seine Ursache darin haben, daß fast alle ursprünglichen Sektionen ± mesophytische Arten enthalten, die entweder in höheren Breiten oder in Gebirgen zu Hause sind, während alle Sektionen mit aufgeblasenen Fruchtkelchen Steppen- und Wüstenpflanzen enthalten. Dies gilt offensichtlich auch für den einzigen, oben angeführten amerikanischen Vertreter mit diesem Kelchtyp. Auffallend ist die Tatsache, daß mit dem Kelchmerkmal nahezu immer einige andere Merkmale korreliert zu sein scheinen, nämlich eine sehr kleine, unilokuläre, nur 1-2 samige Hülse, die sich schwer und spät öffnet und die fast immer deutlich gestielt ist, sodaß sie in das Zentrum und damit in den Schwerpunkt des ovalen bis fast kugeligen Kelches gehoben ist. Immer fällt bei der Reife der Kelch als Ganzes mitsamt der Frucht ab, sodaß sich für diesen Merkmalskomplex zwangsläufig die Deutung als wohl funktionierende Verbreitungseinheit aufdrängt. Tatsächlich werden, wie eigene Beobachtungen in Afghanistan zeigten, die leichten runden Kelche vom Wind oft über weite Strecken gerollt. Wichtiger dürfte noch die Möglichkeit der Verbreitung durch die in Trockengebieten nach Regenfällen auftretenden Schichtfluten sein, da die Kelche von den Wassermassen oft weithin mitgerissen werden und häufig in Senken und Vertiefungen abgelagert werden, wo das Wasser zusammenläuft und somit eine gute Wasserversorgung nach der Keimung sichergestellt ist. So ist diese Art des Fruchtkelches wohl eher als ein Organisationsmerkmal durch Anpassung zu deuten denn als Merkmal, das verwandte Gruppen auszeichnet. Dieser Typ der Verbreitungseinheit ist zwar innerhalb der Fabaceae bisher z.B. für die Gattung *Trifolium* nicht aber für *Astragalus* bekannt (siehe TAUBERT). Interessant ist die Tatsache, daß solche Kelchtypen bei der verwandten Gattung *Oxytropis* nicht auftreten. Hier wird der gleiche Effekt durch Vergrößerung der sehr dünnwandigen Hülse selbst erreicht, ein Phänomen, daß auch bei etlichen altweltlichen *Astragali* auftritt und das aber besonders zahlreiche neuweltliche Arten auszeichnet.

Nur die Analyse aller Merkmal kann erweisen, aus welchen Ausgangsgruppen sich die Ableitung zu vergrößerten Fruchtkelchen vollzogen hat. Für eine Reihe von Sektionen mit einem solchen Kelch dürften die Ausgangsgruppen bereits feststehen. So für die Sektion *Christianophysa* Podl. & Kirchhoff, deren einzige Art *A. victoriae* Podl. & Agerer-Kirchhoff (siehe KIRCHHOFF & PODLECH 1974, AGERER-KIRCHHOFF & PODLECH 1976) soviel Ähnlichkeit mit Vertretern der Sektion *Astragalus* aufweist, daß sie in der Bearbeitung der Leguminosae in der Flora of Turkey als aberrante Form des

A. christianus L. angesehen wurde. Als Ausgangsgruppe sind Vorfahren der Sektion *Astragalus* anzunehmen. Das gilt ebenso für die Sektion *Eremophysa* Bunge, deren Vertreter im blühenden Zustand auffallende Ähnlichkeit mit solchen der Sektionen *Astragalus* und *Caprini* zeigen, so daß immer wieder Verwechslungen stattfinden. So wurde von dem hervorragenden Kenner der Gattung *Astragalus* E. BOISSIER (1849) der *A. isopetalus* Boiss. (= *A. kahiricus* DC., Sekt. *Eremophysa*) neben etlichen tatsächlich hierher gehörenden Arten in der Sektion *Christiani* DC. (= Sekt. *Astragalus*) beschrieben. Auch hier ist der Anschluß bei den gemeinsamen Vorfahren der nahe verwandten Sektionen *Astragalus* und *Caprini* zu suchen. Der einzige Vertreter der Sektion *Eremophysopsis* Gontsch. wurde als eine Art der Sektion *Alopecias* Bunge (= Sekt. *Alopecuroidei* DC.) beschrieben und hat sich wohl unmittelbar aus deren Vorfahren heraus entwickelt. Weitere Sektionen wie *Campylanthus* (mit teils nur schwach aufgetriebenem Kelch), *Poterion*, *Microphysa*, *Tricholobus*, *Hymenostegis*, *Halicababus* und *Grammocalyx* mögen sich aus jenen Gruppen der Gattung heraus entwickelt haben, die früher der Untergattung *Hypoglottis* zugerechnet wurden. Hier sind die Ableitungen jedoch noch nicht so klar und müssen im einzelnen erst durch umfangreiche Untersuchungen erhärtet werden.

Die Untergattung *T r a g a c a n t h a*

Die Untergattung *Tragacantha* bei BUNGE ist bisher bei unseren Erörterungen ausgespart geblieben. Sie ist als einzige durch eine bemerkenswert konstante Korrelation mehrerer Merkmale ausgezeichnet, nämlich: zwergstrauchiger bis strauchiger, oft dornpolsterförmiger Wuchs, paripinnat gefiederte Blätter mit verdornender Rhachis und stets ± stachelspitzigen Blättchen, oft dicke, verholzte, dem Blattstiel angeheftete Nebenblätter, Blüten streng sitzend zu 2-15 in den Blattachseln, dicht gedrängt und interkalare, kopfige oder eiförmige Blütenstände bildend, jede Blüte von einer am Kelch angewachsenen Braktee gestützt, Kelch am Grunde kreiselförmig-zugespitzt, Blütenblätter nicht abfallend, Frucht sitzend, stets unilokulär, meist nur 1-samig (selten 2-samig), klein und im Kelch eingeschlossen bleibend, ferner der Besitz von Gummi- und Schleimzellwänden im Mark und in den Holzstrahlen. Ihre Arten kommen zum Teil sehr disjunkt in den höheren Gebirgen des Mittelmeergebietes, Vorder- und Mittelasiens bis in den Himalaya vor und bilden häufig mit ebenfalls dornigen *Acantophyllum*-, *Onobrychis*- und *Acantholimon*-Arten ausgedehnte und oft vegetationsbestimmende Dornpolstersteppen. In Verbindung mit einer relativ starken ökologischen Spezialisierung und einem hohen Alter der ganzen Gruppe erlauben die oben angeführten Merkmale nicht nur, sondern sie gebieten geradezu eine generische Trennung der Gattung *Tragacantha* von *Astragalus*. Als einziger hat in neuerer Zeit A. BORISSOVA,

die Bearbeiterin der Untergattung *Tragacantha* für die Flora der USSR, die Auffassung der generischen Eigenständigkeit von *Tragacantha* verfochten (BORISSOVA 1947), mußte dann jedoch unter dem Druck des Herausgebers einer Einbeziehung in *Astragalus* nachgeben. Auch später hat sie aber wieder Arten unter *Tragacantha* beschrieben. Alle Vertreter der hervorragend definierten Gattung *Tragacantha* Mill., emendiert im Sinne der BUNGE'schen Untergattung, sind Paläoxeromorphe besonders schöner Ausprägung, wie sie bei *Astragalus* wohl nur in den Sektionen *Caraganella* (PODLECH 1975 a) und *Stipitella* (PODLECH 1975 b) zu finden sind.

Die Gattung *Tragacantha* ist sicher mit *Astragalus* weniger nahe verwandt und hat sich früher vom Hauptast der Evolution getrennt als etwa die Gattung *Oxytropis*. Sogenannte Übergangssippen, wie sie aus der Verwandtschaft der Sektionen *Acanthophace* und *Acidodes* bekannt sind, stellen sicher nur Konvergenzerscheinungen dar und sind kein Anzeichen für eine nahe Verwandtschaft beider Gattungen.

Neue Vorstellung über die Gliederung und Evolution der Gattung *A s t r a g a l u s*

Zusammenfassend kann man feststellen, daß mit Ausnahme des Behaarungstyps praktisch alle Merkmale, die BUNGE zur Aufstellung seiner Untergattungen verwendet hat, keine Differentialmerkmale darstellen, die zur Umschreibung monophyletischer Einheiten geeignet wären. Man kann daher die altweltlichen *Astragalus*-Arten nur auf zwei große Entwicklungslinien verteilen, die den Rang von Untergattungen verdienen, nämlich die Untergattung *Astragalus* mit basifixen Haaren in allen Teilen der Pflanze und die Untergattung *Cercidothrix* mit medifixen Haaren an allen Teilen der Pflanze, im Infloreszenzbereich meist auch noch mit untermischten basifixen Haaren.

Es ergibt sich somit folgende Synonymie:

Astragalus L. Subgen. Astragalus. Lectotypus:
A. christianus L.
= Subgen. *Phaca* Bunge, Mém. Acad. Impér. Sci. St. Pétersb. ser. 7, 11 (16): 18 (1868). Lectotypus: *A. frigidus* (L.) A. Gray
= Subgen. *Pogonophace* Bunge, l.c.: p. 2 p.p. (excl. Sect. *Caraganella* Bunge). Lectotypus: *A. donianus* DC.
= Subgen. *Trimeniaeus* Bunge, l.c. p. 6, p.p. excl. Sect. *Epiglottis*, *Buceras*, *Herpocaulos*, *Edodimus* Lectotypus: *A. oxyglottis* Stev.
= Subgen. *Hypoglottis* Bunge, l.c.: p. 46 Lectotypus: *A. hypoglottis* L. (BARNEBY 1964)
= Subgen. *Calycophysa* Bunge, l.c.: p. 56 Lectotypus: *A. coluteoides* Willd.

= Subgen. *Trichostylis* Baker, Fl. Brit. India 2: 118 (1876)
Typus: *A. heydei* Baker
= Subgen. *Myobroma* (Bge.) Baker, l.c. 131
Lectotypus: *A. exscapus* L.
= Subgen. *Aegacantha* (Bge.) Baker, l.c. 133
Lectotypus: *A. lasiosemius* Boiss. (DEML 1971)
= Subgen. *Caprinus* Bge., Izv. Imp. Obsc. Ljubit. Estestv. Moskovsk. Univ. 26 (2): 218 (1880), nom. illeg.
Lectotypus: *A. caprinus* L.
= *Phaca* L. Subgen. *Podocystis* Rydb. in N. Amer. Fl. 24: 329, in clave (1929). Typus: *A. frigidus* (L.) A. Gray

Astragalus L. Subgen. *Cercidothrix* Bge., Mém. Acad. Impér. Sci. St. Pétersb. ser. 7, 11 (16): (1868).
Lectotypus: *A. incanus* L.
= Subgen. *Calycocystis* Bge., l.c.
Lectotypus: *A. cysticalyx* Ledeb.
= Subgen. *Pogonophace* Bge., l.c. p.p. (quoad sect. *Caraganella* Bge.)
= Subgen. *Trimeniaeus* Bge., l.c. p.p. (quoad sect. *Epiglottis*, *Edodimus*, *Herpocaulos*, *Buceras*
= Subser. *Epiglottis* Boiss., Fl. Or. 2: 205 (1872).
Lectotypus: *A. epiglottis* L.

So läßt sich nach allen Erkenntnissen, die wir bis heute besitzen, das folgende Schema der Gliederung und der Ableitung einzelner Gruppen innerhalb der Gattung erstellen. (Abb. 8) Viele Untersuchungen sind noch durchzuführen, vor allem im Bereich der Untergattung *Cercidothrix*, bis auch hier ähnliche Aussagen gemacht werden können, wie für den Bereich der Untergattung *Astragalus*. Jedoch sind auch hier noch viele Fragen offen, die die Beschäftigung mit dieser hochinteressanten Gattung weiterhin lohnend erscheinen lassen.

Zum Schluß möchte ich allen Mitarbeitern, vor allem den nicht im Literaturverzeichnis genannten herzlich danken, insbesondere meinen langjährigen Technischen Assistentinnen Frau WIGAND und Frl. NUSSER. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die unsere Forschungen vier Jahre lang finanziell unterstützt hat, möchte ich auch an dieser Stelle nochmals danken.

Literaturverzeichnis

AGERER-KIRCHHOFF, Chr. & D. PODLECH, 1976: Astragalus vitoriae, nomen novum. Mitt. Bot. Staatss. München 12: 375

ALI, S.I. 1958: Notes on the genus Astragalus Linn. from W Pakistan and NW Himalayas. Kew Bull. 13: 303-318

--, 1961: Revision of the genus Astragalus L. from W Pakistan and N.W. Himalayas. Biologia (Lahore) 7: 7-91

BAKER, J.G. 1876-1878: Leguminosae. In HOOKER: Flora of British India Vol. 2: 56-306

BARNEBY, R.A., 1964: Atals of North American Astragalus. Mem. New York Bot. Gard. 13: 1-1188

BOISSIER, E. 1872: Flora Orientalis. Vol. 2: Genevae, Basiliae & Lugduni

-- 1849: Diagnoses plantarum orientalium novarum . Ser. 1, 9. Lipsiae

BORISSOVA, A., 1947: Leguminosae novae e flora URSS. Not. Syst. (Leningrad) 10: 43-84

-- 1961: Notulae de tribu Galegeae Bronn (Familia Leguminosae). Not. Syst. (Leningrad) 21: 243-258

-- 1964: Tribus novae familiae Leguminosae. Nov. Syst. Plant. Vasc. 1964: 223-225

BORNMÜLLER, J. 1937: Iter Persico-turcicum 1892-1893. Beiträge zur Flora von Persien, Babylonien, Assyrien, Arabien. Fortsetzung I. Beih. Bot. Centralbl. 57, Abt. B.: 247-294

BUNGE, A. 1868: Generis Astragali species gerontogeae. Pars prior claves diagnosticae. Mém. Acad. Impér. Sci. St. Pétersb. ser. 7, 11 (16): 1-140

-- 1869: dto. Pars altera, specierum enumaratio, l.c. 15 (1): 1-245

-- 1880: Astragaleae: In FEDTSCHENKO: Reise in Turkestan III. Izv. Imp. Obsc. Ljubit. Estestv. Moskovsk. Univ. 26 (2): 160-318

DEML, I. 1971: Revision der Sektionen Acanthophace Bunge und Aegacantha Bunge der Gattung Astragalus L. Boissiera 21: 1-235

FEDOROV, A. (Herausgeber), 1969: Chromosome numbers of Flowering Plants. Leningrad.

Flora of Turkey, 1970. herausgegeben von P.H. DAVIS, Vol. 3.

GONTSCHAROV, N.F. 1946: Astragalus p.p. in V.L. KOMAROV: Flora URSS, vol. 12. Moskau, Leningrad

HUTCHINSON, J. 1964: The Genera of Flowering Plants. Dicotyledones vol. 1. Oxford

KAMM, G. 1975: Haaruntersuchungen an zentralen Gruppen der Gattung Astragalus. Zulassungsarbeit z. wiss. Prüfung f. d. Lehramt an Gymnasien. München

KIRCHHOFF, Chr. & D. PODLECH, 1974: Eine neue und interessante Astragalus-Art aus der Türkei. Mitt. Bot. Staatss. München 11: 431-436

OSTERRIEDER, R. 1975: Merkmalsuntersuchungen an einjährigen Astragalus-Arten. Zulassungsarbeit z. wiss. Prüfung f. d. Lehramt an Gymnasien. München

OTT, E. 1978: Revision der Sektion Chronopus Bge. der Gattung Astragalus L. Phanerogamarum Monographiae Tomus 9, 142 Seiten. Vaduz

PODLECH, D. 1975 a: Revision der Sektion Caraganella Bge. der Gattung Astragalus L. Mitt. Bot. Staatss. München 12: 153-166

-- 1975 b: Revision der Sektion Stipitella G. Grig. ex Podlech der Gattung Astragalus L. Mitt. Bot. Staatss. München 12: 33-50

-- & F. FELUX, 1974: Beiträge zur Gliederung der Gattung Astragalus L. I. Zur Wertigkeit der Untergattungen Phaca Bge. und Caprinus Bge. Mitt. Bot. Staats. München 11: 489-522

POLHILL, R. M. & P. H. RAVEN, 1981: Advances in Legume Systematics. 2 Parts. Kew

RECHINGER, K.H., H. DULFER & A. PATZAK, 1958-1969: Sirjaevii fragmenta astragologica I. - XVIII. Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl. Bd. 167-177

SPELLENBERG, R. 1976: Chromosome numbers and their cytotaxonomic significance for North American Astragalus (Fabaceae). Taxon 25: 463-476

TAUBERT, P. 1891: Leguminosae. In: A. ENGLER & K. PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. Teil, 3. Abt. Leipzig

WENNINGER, J. 1976: Systematische Untersuchungen an den Sektionen Sesbanella, Chlorostachys, Diplotheca, Phlebophace und Coluteocarpus der Gattung Astragalus. Zulassungsarbeit z. wiss. Prüfung f. d. Lehramt an Gymnasien. München

Abb. 1: Verschiedene Möglichkeiten der Anheftung bei *Astragalus*-Haaren: a. basal, b. subbasal, c. sublateral, d. medifix angeheftet.

Abb. 2: *Astragalus hemsleyi* Aitch. & Baker (Subgen. *Astragalus*, Sect. *Acanthophace*). Indumentspektrum. (S = Stengel, B = Blatt, K = Kelch, KZ = Kelchzipfel, F = Frucht)

Abb. 3: *Astragalus trichocarpus* Graham ex Benth. (Subgen. *Astragalus*, Sect. *Chlorostachys*). Indumentspektrum

Abb. 4: *Astragalus cataonicus* Bunge (Subgen. *Cercidothrix*, Sect. *Chlorosphaerus*). Indumentspektrum

Abb. 5: *Astragalus amalecitanus* Boiss. (Subgen. *Cercidothrix*, Sect. *Ammodendron*). Indumentspektrum

Abb. 6: *Astragalus arcuatus* Kar. & Kir. (Subgen. *Cercidothrix*, Sect. *Erioceras*). Indumentspektrum

Abb. 7: *Astragalus angustissimus* Bunge (Subgen. *Cercidothrix*, Sect. *Cysticalyx*): Indumentspektrum

Abb. 8: Schematische Übersicht der evolutionären Tendenzen und der Gliederung der Gattung *Astragalus*

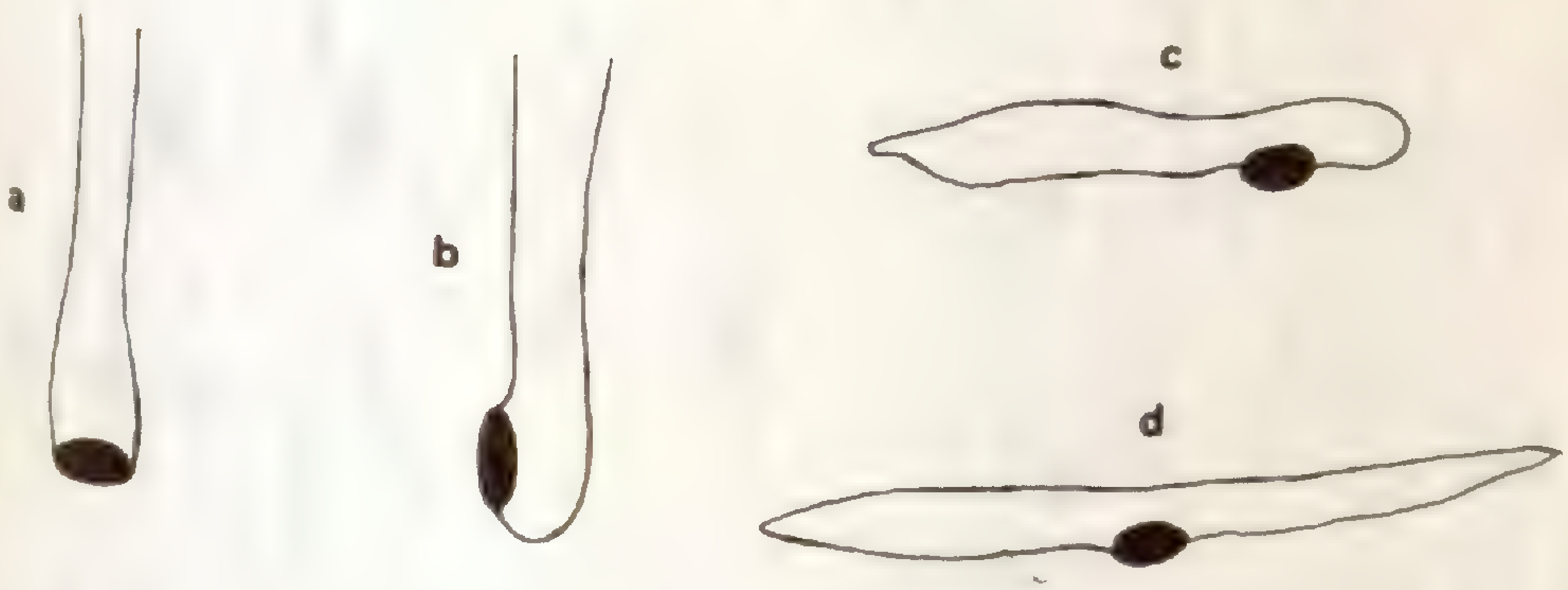


Abb. 1

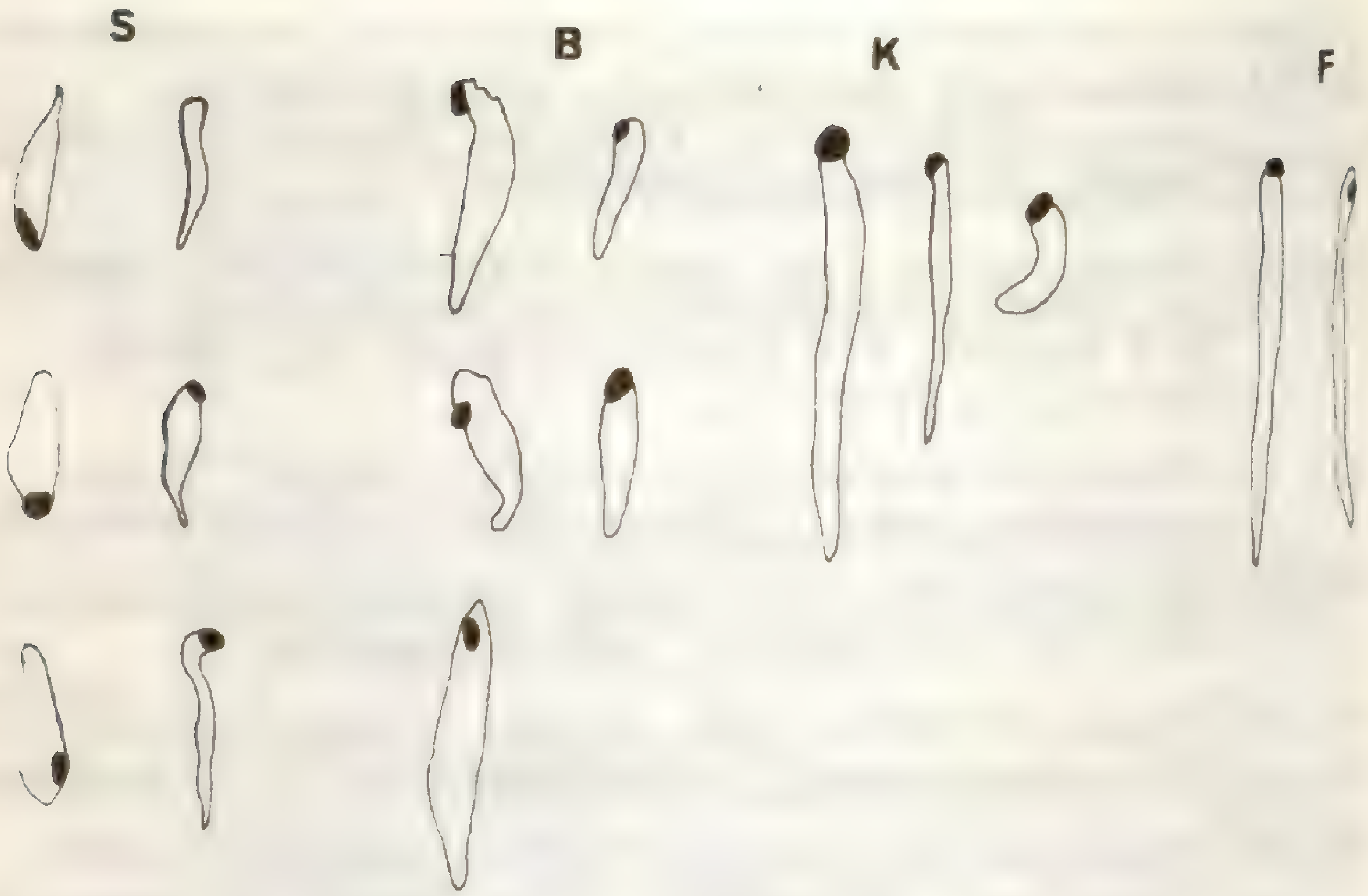


Abb. 2

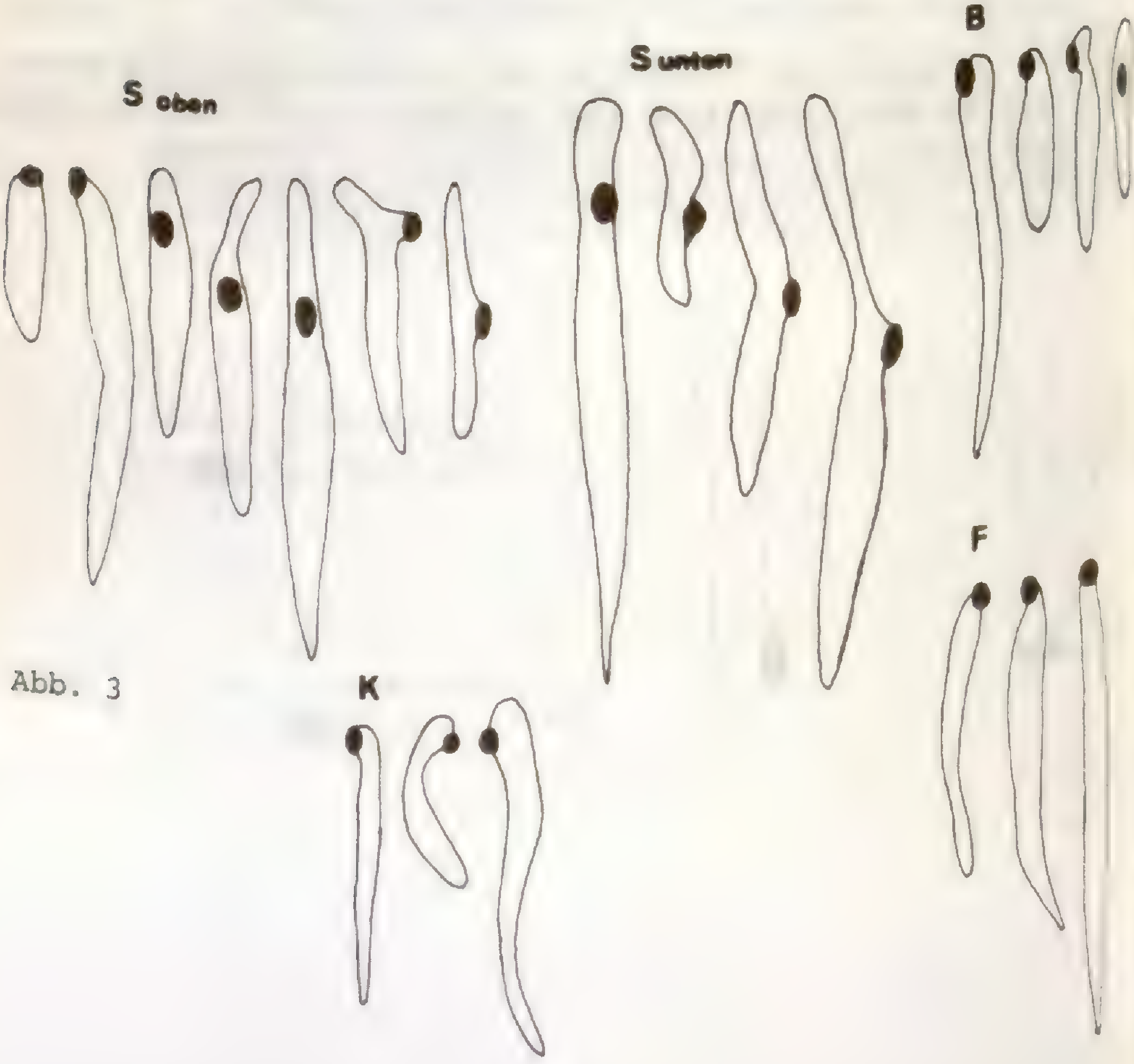


Abb. 3

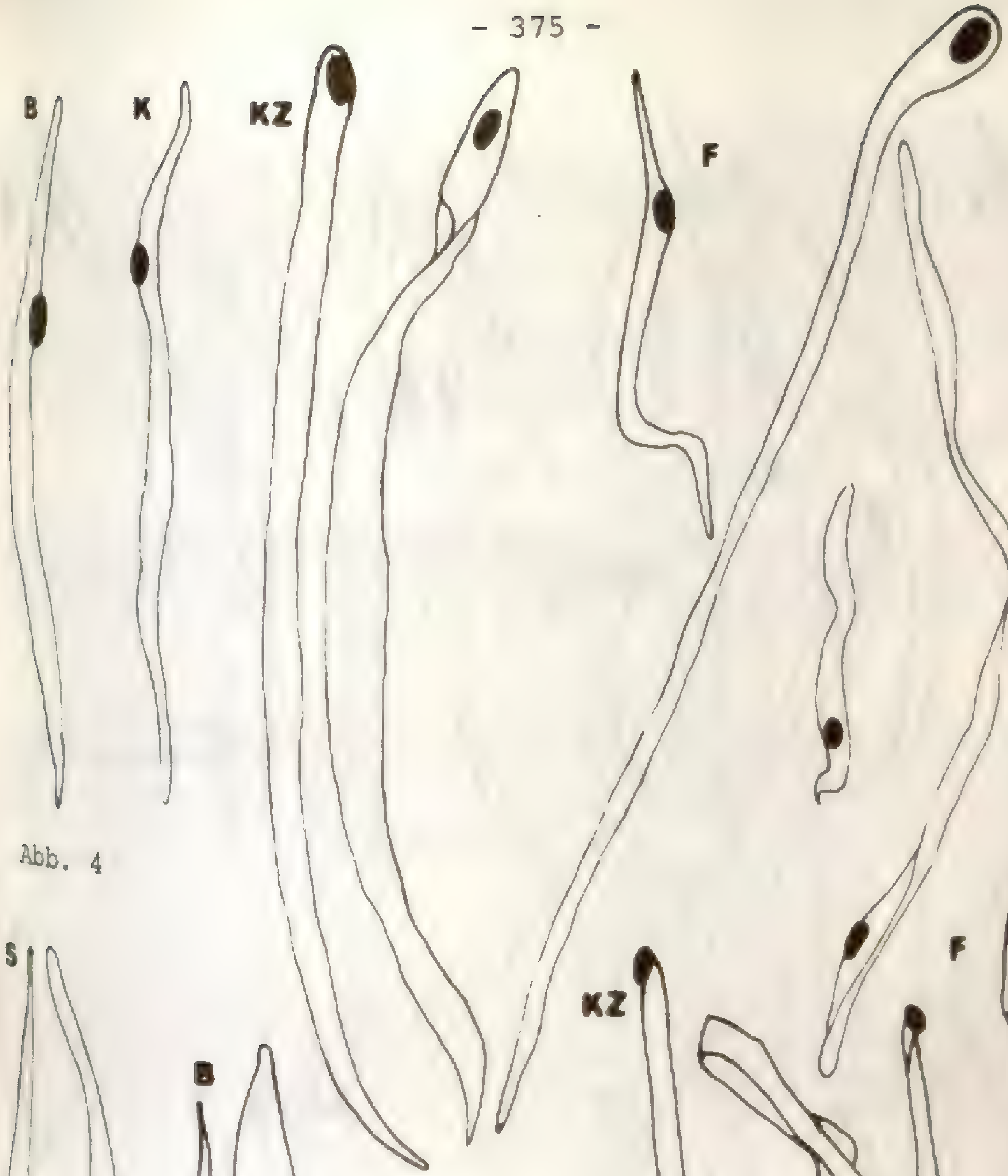


Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6

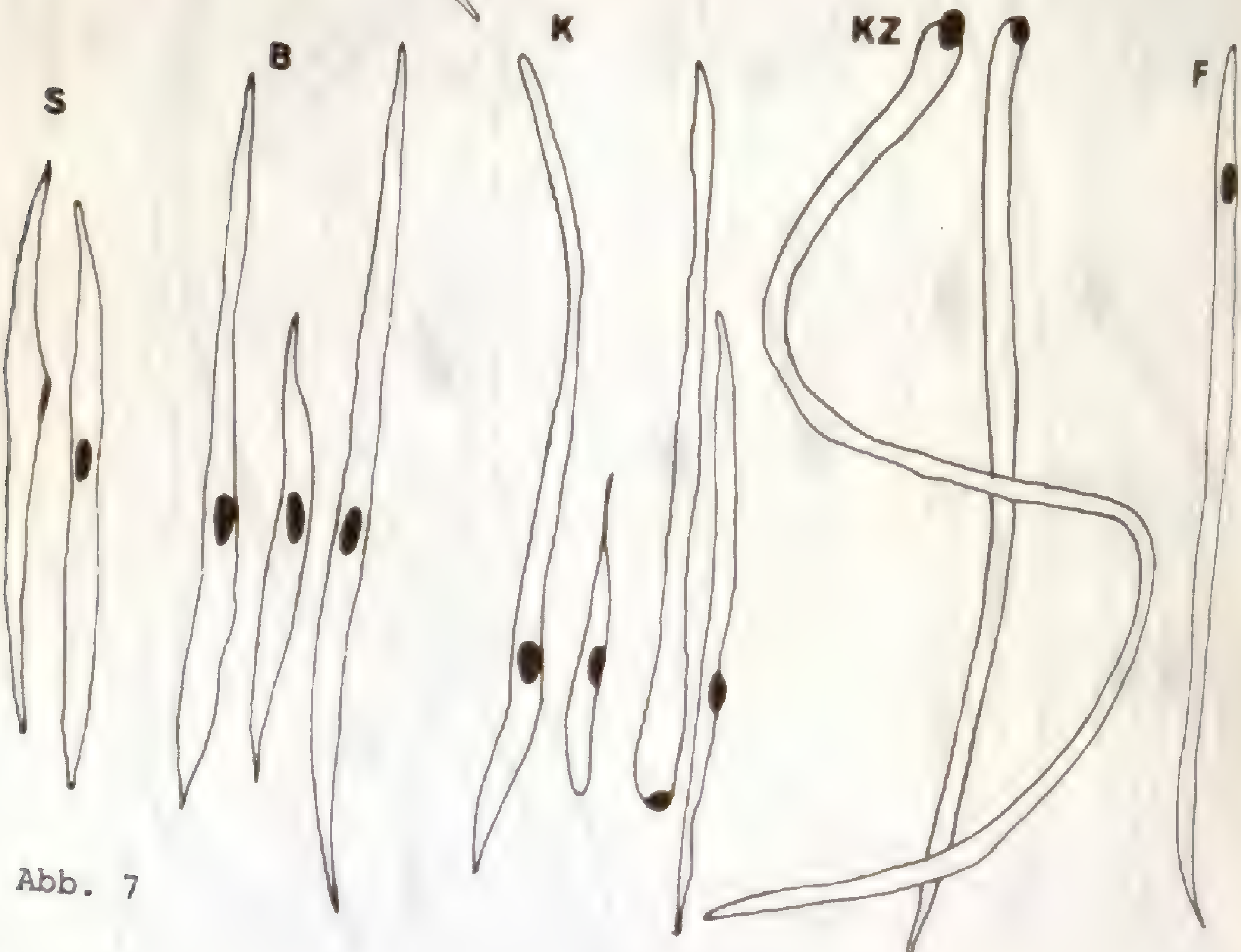


Abb. 7

SUBGENUS CERCIDOTHRIX
SUBGENUS ASTRAGALUS
Aufgeblasener Kelch
DORNIG
Annuelle
CYSTICALYX
LAGUROPSIS
BULIMOIDES
CARAGANELLA
EPIGLOTTIS
BUCERAS
XIPHIDIUM
PROSELIUS
ERIOCERAS
AMMODENDRON
ONOBRYCHIUM
STIPITELLA
HARPILOBUS
CAMPYLOTRICHON
AULACOLOBUS
HETEROLOBUS
DIPLOTHECA
CENANTRUM
THEIOCHRUS
SKYTHROPOS
GLYCYPHYLLOS
POTERION
CAMPYLANTHUS
FALCINELLUS
THLASPIDIUM
SEWERZOWIA
OXYGLOTTIS
KOMAROVIELLA
HEMIPHRAGMIUM
HEMIPHCA
HYMENOSTEGIS
HALICACABUS
?
ANKYLOTUS
HYPOGLOTTIS
MALACOTHRIX
STEREOTHRIX
GRAMMOCALYX
CHRISTIANOPHYSA
EREMOPHYSOPSIS
EREMOPHYSA
CHRONOPUS
ACANTHOPHACE
AEGACANTHA
ACIDODES
CAPRINI
ASTRAGALUS
ALOPECUROIDEI
OXYTROPIS
TRAGACANTHA

ɔb. 8

Mitt. Bot. München 18	p. 379 - 400	15.12.1982	ISSN 0006-8179

DIE ANNUELLEN SIPPEN VON CRYPTANTHA SECT. CRYPTANTHA IN CHILE

von

J. GRAU

Die Typussektion der Gattung *Cryptantha* ist mit ihren einjährigen Arten auf Chile beschränkt. Sie bildet mit ihren Arten einen charakteristischen, wenn auch nicht auffallenden Bestandteil der Vegetation in Mittelchile, wobei besonders eine Art, *C. glomerata*, die Rolle eines der wenigen einheimischen Unkräuter spielt. Charakterisiert ist die Sektion durch das Auftreten kleistogamer Blüten in den Blattachseln, die jedoch morphologisch nicht differenziert sind, wenn man von der Reduktion der Staubblattzahl absieht. Jedenfalls werden stark veränderte kleistogame Klausen und Kelche, wie sie für die Sektion *Geocarya* charakteristisch sind, nicht gebildet. Im Zusammenhang mit der autogamen Bildung von Klausen steht besonders bei *C. glomerata* das Auftreten abweichender Formen. JOHNSTON hat in seiner monographischen Bearbeitung darauf verzichten müssen, eine Gliederung dieser Formenvielfalt vorzunehmen. Das spärliche Material erlaubte es ihm nicht, eine sinnvolle Gruppierung vorzuschlagen. Erschwerend kommt hinzu, daß vegetative, umweltabhängige Merkmale die konstanten Charaktere überdecken und zwangsläufig keine Korrelation zu beobachten ist. Eine Beschränkung auf die von außen weniger beeinflußten Merkmale zeigt jedoch, daß Gliederungen durchaus möglich sind und auch geographisch einen Sinn ergeben. Aus dieser Erkenntnis resultiert die Wiedereinsetzung einer von PHILIPPI beschriebenen, bis jetzt aber zu *C. glomerata* gestellten Art sowie die Neubeschreibung einer bisher nicht differenzierten, *C. glomerata* zugeordneten Unterart.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für eine Reisekostenbeihilfe, die die Feldstudien und das Studium des chilenischen Herbarmateriales ermöglichte.

Cryptantha aspera (Phil.) Grau, comb. nov.

Syn.: *Eritrichium asperum* Phil. Linnaea XXIX: 16 (1857) non *E. asperum* Phil., Anal. Univ. Chile 43: 516 (1873) = *Plagiobothrys fulvus* (H. & A.) Johnston

Typus: Cerca del puerto de Coquimbo, PHILIPPI (SGO 54445).

Descriptio amplificata

Planta annua, erecta, tenera, ad 55 cm alta, frequenter ramosissima, hispida. Folia linearia vel anguste lanceolata, sessilia, acuta, basalia ad 40 mm longa et 2 mm lata florendi tempore sicca, caulina ad 30 mm longa et 3 mm lata, superiora ad 10 mm longa et 2 mm lata, tota laxe et distincte hispida. Axillae foliorum superiorum et pars basalis inflorescentiae floribus cleistogeneis parvis ornatae. Cincinni terminales et axillares, bi- ad plurifurcati, ebracteati vel basaliter bracteis singulis ornati, floribus basaliter laxe, apicaliter dense dispositis. Calyces fructiferi caduci, breviter pedicellati, parvi ad 2,5 mm longi, lobis lanceolatis ad 2 mm longis, dense hispidis, nervo mediano setis rigidis patentibus ornato. Corolla alba, pro comparatione grandis, ad 4 mm diametro. Ovarium semper biovulatum. Nuculae collaterales, sectione transversali triangulares, late ovatae, distincte et fere glochidiato-tuberculatae, plica ventrali angusta ornatae, ad 1,1 mm longae et 1 mm latae, deciduae, pallide brunnescentes et obscure maculatae. Cotyledones simplices.

Untersuchte Aufsammlungen:

CHILE:
Miguel Diaz (SGO) - III. Región, Provincia de Huasco nördl. Incahuasi, Südhang der Cuesta Pajonales, 900 m, kultiviert Inst. f. Syst. Botanik, Univ. München, GRAU CRY-65, CRY-83 (M, Herbar GRAU) - Coquimbo, Dpto. La Serena, Cuesta Buenos Aires, 500 m, 20.IX.1961, SCHLEGEL 3908 (CONC) - Coquimbo, Dpto. La Serena, Cuesta Buenos Aires, 550 m, 20.X.1971, MARTICORENA, RODRÍGUEZ & WELDT 1589 (CONC, M, Herbar GRAU) - IV. Región, Provincia de Elqui, Anstieg zur Cuesta Buenos Aires, Panamericana km 520, 460 m, 26.XI.1980, GRAU 2517 (M, Herbar GRAU) - IV. Región, Provincia de Elqui, Cuesta Buenos Aires, km 517, 500-520 m, 18.X.1980, GRAU 2240 (M, Herbar GRAU) - IV. Región, Provincia de Elqui, camino zur Playa Temblador und Cruz Grande, felsige Abhänge gegen das Meer, 9.X.1980, GRAU 2030 (M, Herbar GRAU) - Coquimbo, Mineral La Higuera, 13.X.1963, MARTICORENA & MATTHEI 180 (CONC) - Coquimbo, Elqui, camino de Marquesa a Condoriaco, Quebrada Matancilla, 500 m, 17.X.1971, MARTICORENA, RODRÍGUEZ & WELDT 1500 (CONC) - Coquimbo, Dpto. Elqui, El Molle, 29°58', 70°33', 18.IX.1961, JILES 3831 (CONC) - Coquimbo, Nov. 1843, PHILIPPI (SGO 54445) - Coquimbo, Nov. 1853, PHILIPPI (W) - Coquimbo, Sept. 1885, PHILIPPI (SGO) - Nordchilenische Küste: Coquimbo, 20-50 m, 13.X.1898,

THERESE v. BAYERN (M) - Guayacan, c. de. Coquimbo, 17.-20.IX.1933, LOOSER 1898 (Herbarium AELLEN) - Coquimbo, Andacollo, 11.X.1958, RICARDI & MARTICORENA 4954/1339 (CONC)- Coquimbo, Fray Jorge, 10.IX.1952, RICARDI 2093 (CONC) - Fray Jorge, parte baja, 300 m, 5.XI.1974, MARTICORENA, MATTHEI & RODRÍGUEZ 445 (CONC) - Coquimbo, Mantos de Hornillos, 1 km antes la Quebrada del Teniente, 13.X.1963, MARTICORENA & MATTHEI 139 (CONC) - IV. Región, Provincia de Choapa, Panamericana Norte km 315, kultiviert Inst. f. Syst. Botanik,Univ. München, GRAU CRY-74 (M, Herbar GRAU) -

Cryptantha aspera ist ein typischer Vertreter der annuellen Vegetation des kleinen Nordens, besonders im Bereich zwischen Coquimbo und der Cuesta Buenos Aires. Sie besitzt einen relativ zarten Wuchs, dabei eine reiche, fast sparrige Verzweigung und schmale Blätter. Die ganze Pflanze ist lockerer und etwas gröber steifhaarig als *C. glomerata*. Die Fruchtkelche sind klein, ihre Behaarung ist neben zarteren Haaren, ebenfalls steif borstig. Die chasmogamen Blüten sind auffallend groß; die Ausbildung kleistogamer Blüten in der Infloreszenz ist stark reduziert. Während bei *C. glomerata* auch in der Hauptinfloreszenz bisweilen hoch hinauf knäuelig gehäufte,kleistogame Blüten in den Achseln der Brakteen stehen, ist die Infloreszenz von *C. aspera* weitgehend frei von Brakteen und damit deutlicher vom Sproß abgesetzt. Die kleinen Klausen selbst stehen bei *C. aspera* nebeneinander in den Fruchtkelchen, sie sind wie bei *C. glomerata* im Querschnitt dreieckig, ihre Oberfläche ist jedoch intensiv mit Höckern besetzt, die ihrerseits nocheinmal kronenartig angeordnete,warzige Aufsätze besitzen. Direkte Übergänge zu *C. glomerata* bestehen nicht.

Das Material aus älterer Zeit ist spärlich, so daß es für JOHNSTON nicht erkennbar war, daß es sich hierbei um eine gut differenzierte Art mit distinktem Areal handelt. Inwieweit sich ihr Verbreitungsgebiet in neuerer Zeit erweitert hat, ist schwer zu entscheiden. Die leicht abfallenden Fruchtkelche sowie die durch ihre fast glochidiate Oberflächenstruktur gut haftenden Klausen machen die Art für eine rasche Ausbreitung geeignet. Das weit im Norden liegende Vorkommen bei Miguel Diaz zeigt jedoch, das *C. aspera* auch früher schon weiter verbreitet war. Weitere nördliche Funde (Taltal bis Tocopilla), die bei JOHNSTON unter *C. glomerata* notiert werden,sind möglicherweise ebenfalls hierher zu rechnen.

Cryptantha glomerata Lehm.

ssp. *quadrinuculata* Grau, subspecies nova

Typus: Chile, IV. Región, Provincia de Choapa, Carretera Panamericana Norte km 276, an der Abzweigung nach Combarbalá, 8.X.1980, GRAU 2021 (M Holotypus, CONC, Herbar GRAU).

Syn.: *Eritrichum vidali* Phil., Anal. Univ. Chile 90: 519 (1895)
Cryptantha vidali (Phil.) Reiche, Anal. Univ. Chile 121: 817 (1908)

A subspecie typica differt foliis caulinis ovatis latioribus ad 20 mm latis, laciniis calycis ovatis ad 2 mm longis et 1 mm latis, calycibus chasmogamis quadrinuculatis.

Untersuchte Aufsammlungen:

CHILE:
IV. Región (de Coquimbo) Provincia de Elqui, Cuesta Buenos Aires, kultiviert Inst. f. Syst. Botanik Univ. München, CRY 67, 21.6.1982, 1.8.1982 (M, Herbar GRAU) - IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Limarî, Parque Nacional Fray Jorge, Bosque, 540 m, offene Flächen, 28.XI.1980, GRAU 2564 (Herbar GRAU) - IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Limarî, Fundo Fray Jorge, buschige Hügel, kult. Inst. f. Syst. Botanik Univ. München, CRY-68, 2.7.1982, 10.8.1982 (M, Herbar GRAU) - IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Limarî, Panamericana km 346, kultiviert Inst. f. Syst. Botanik Univ. München, CRY-63, 21.6.1982, 17.7.1982, 12.8.1982 (M, Herbar GRAU) - Prov. Coquimbo, Dpto Ovalle, Carretera Panamericana, 1 km al Norte de la Quebrada del Teniente, 16.X.1971 MARTICORENA, RODRÍGUEZ & WELDT 1430 (CONC) - Prov. Coquimbo, Dpto Illapel, Caleta Oscura, 5-50 m.s.m. (31°25'S - 71°35' W), 2.XI.1974, MARTICORENA, MATTHEI & RODRÍGUEZ 311 (CONC) - Prov. Coquimbo, Dpto Illapel, Quillaicillo, 18.IX.1952, RICARDI 2026 (CONC) - IV. Región (de Coquimbo), Provincia de Choapa, Panamericana km 276, Abzweigung nach Combarbalá, 8.X.1980, GRAU 2021 (M, Herbar GRAU) - Prov. Coquimbo, Dpto Illapel, Carretera Panamericana, 8 km al Norte de Los Vilos, 12.X.1963, MARTICORENA & MATTHEI 95-A (CONC) - Los Vilos, Isla de Huevos, XI.1889, VIDAL (SGO 54525) - Prov. Coquimbo, Dpto Illapel, Carretera Panamericana, entre Pichidangui y Los Vilos, 12.X.1963, MARTICORENA & MATTHEI 69-A (CONC) - Prov. Coquimbo, Carretera Panamericana. Entre Pichdangui y Los Vilos, 16.X.1963, MARTICORENA & MATTHEI 19 (CONC) - Prov. Aconcagua, Dpto Petorca, Carretera Panamericana, 4 km antes Puente Guaquén, 15.X.1971, MARTICORENA, RODRÍGUEZ & WELDT 1278 - A (CONC).

C. glomerata ssp. *quadrinuculata* ist eine Sippe, die in ihrem Wuchs weitgehend der Typusunterart entspricht, durch ihre breitere Beblätterung jedoch robuster wirkt. Die Verbreitung

der Blattorgane schlägt sich auch in einer entsprechenden Veränderung der Kelchgestalt nieder. Diese Eigenschaften sind mit einer vollständigen Ausbildung der Klausen in den chasmogamen Blüten korreliert. Die Fruchtkelche dieser Blüten enthalten daher regelmäßig vier Teilfrüchte. Da jedoch die Bildung kleistogamer Blüten gefördert ist, sind lediglich die Endblüten der Infloreszenz normal geöffnet. Bei jüngeren Exemplaren können sie fehlen. Bisweilen erfolgt die Bildung dieser Blüten extrem spät oder sie kann ganz unterbleiben. Dies ist bei zwei Aufsammlungen aus dem Bereich von Fray Jorge der Fall. In einer Population (CRY-68), konnten wenigstens einige chasmogame Blüten gefunden werden, die dann auch vier Klausen angelegt hatten. Die andere Aufsammlung (GRAU 2564) hatte dagegen überhaupt keine geöffneten Blüten und nur Kelche mit zwei Klausen. Die Vermutung, die speziellen Lebensumstände im Küstennebelgebiet von Fray Jorge könnten dieses Verhalten verursachen, hat sich nicht bestätigt. In München kultivierte Pflanzen der obigen Herkunft zeigten ein entsprechendes Verhalten, so daß hier eher lokale Formenbildung vorliegt.

Auch die ursprünglich von PHILIPPI beschriebene *C. vidali* entspricht dieser Form. REICHE beschreibt sehr genau die reduzierten Blüten dieser Pflanze, der die Schlundschuppen fehlen und bei der nur drei Staubblätter je Blüte entwickelt sind. Es sind dies Verhältnisse, wie sie üblicherweise bei kleistogamen Blüten dieser Sektion auftreten, die aber beim Vorhandensein chasmogamer Blüten häufig übersehen werden. Die Unsicherheit in der Bewertung dieser Form ließ es geraten erscheinen die ssp. *quadrinuculata* wie oben beschrieben, neu zu fassen.

Die Veränderungen der Blattgestalt zeigen, daß es sich bei *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata* um mehr als um eine fruchtbiologische Form handelt. Übergangsformen zur Typusunterart, etwa von der Cuesta El Melón (GRAU 2001), zusammen mit den nicht so tiefgreifenden Unterschieden begründen eine Behandlung als Unterart. Die Kontaktzone mit den Übergangsformen kennzeichnet gleichzeitig die Südgrenze des Areals, das im Norden, soweit bekannt, an der Cuesta Buenos Aires endet.

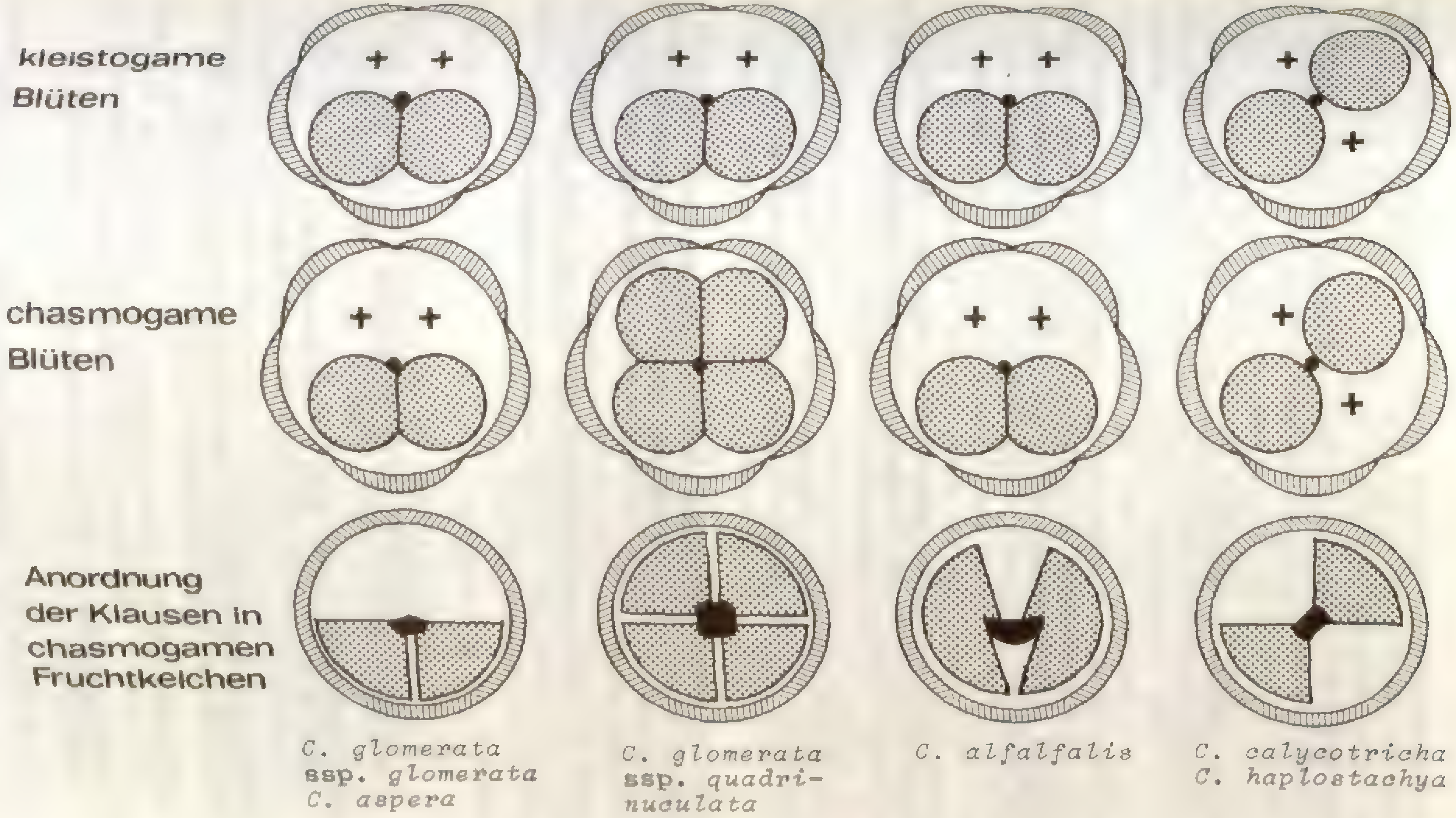
Zur genauen Bestimmung der Typusunterart ist folgendes anzumerken. *C. glomerata* gelangte relativ früh nach Europa und wurde in verschiedenen Botanischen Gärten gezogen, so daß der Erstbeschreibung derartige kultivierte Pflanzen zugrunde liegen. Alle aus dieser Zeit stammenden Belege in verschiedenen europäischen Herbarien entsprechen der Typusunterart so wie sie hier verstanden wird. So scheint ihre Identität, obwohl in Hamburg der Typ fehlt, gesichert. Auch alle älteren Synonyme bezeichnen, soweit bisher festgestellt werden konnte, die Typusunterart.

Zur Gliederung der Arten

Die annuellen Arten bilden zweifellos eine homogene Gruppe, mit ähnlichen Standortsansprüchen und weitgehend übereinstimmendem Habitus. Sie wurden bisher im Wesentlichen nach der Gestalt der Klausen und nach der Kelchbehaarung getrennt. Zusätzliche Merkmale, die bisher übersehen wurden, liefert die Anordnung der Klausen im Fruchtkelch, bei der vier verschiedene Typen unterschieden werden können (Abb. 1). Wie eingangs gesagt, besteht zwischen den kleistogam und den chasmogam gebildeten Fruchtkelchen zunächst kein Unterschied in ihrer Gestalt und ihren Klausen. Diese Aussage kann auch weiterhin aufrecht erhalten werden, wenn man von der Abweichung bei *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata* absieht. Größere Unterschiede bestehen dagegen zwischen einzelnen Sippen in der Anordnung und der daraus resultierenden Gestalt der Klausen. Bei der weitverbreiteten *C. glomerata* ssp. *glomerata* und bei *C. aspera* werden jeweils nur zwei Klausen je Kelch angelegt und ausgebildet. Es sind zwei nebeneinander liegende, adaxial angeordnete Klausen, die sich, im Querschnitt annähernd dreieckig, jeweils mit einer Schmalseite aneinanderlegen. Die andere Hälfte des Fruchtkelchs bleibt leer und ist bei der Reife mehr oder weniger eingedrückt. Bei *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata* liegen die Verhältnisse im Prinzip gleich, nur mit dem Unterschied, daß wie schon oben erwähnt, die chasmogamen Blüten vier Klausen besitzen und der Fruchtkelch somit bei Reife völlig ausgefüllt ist. Bei *C. alfalfalis* führt die gleiche Ausgangssituation wie bei der Typusunterart von *C. glomerata* bei der Fruchtreife zu unterschiedlichen Verhältnissen. Wieder werden nur zwei benachbarte, adaxiale Klausen angelegt, bei denen sich die der Gynobasis zugewandten Flächen nahezu in einer Ebene befinden. Die sterile Hälfte des Fruchtkelchs wird bei der Fruchtreife durch die Klausen nahezu ausgefüllt. Ähnliche Verhältnisse zeigt auch die mehrjährige *C. glomerulifera* der gleichen Sektion. Die nicht so strenge Einjährigkeit von *C. alfalfalis* wird so unterstrichen. Eine letzte Variante zeigen die beiden Arten mit weniger starrer Kelchbehaarung, *C. calycotricha* und *C. haplostachya*. Bei ihnen werden die Klausen, die nur über die Griffelbasis in Kontakt stehen, prinzipiell diagonal stehend ausgebildet. Dabei ist auffallend, daß diese Anordnung keinen Einfluß auf die Gestalt der Klausen genommen hat, die, wie bei dem ersten Typ, im Querschnitt etwa dreieckig geformt sind. Diese unterschiedlichen Verteilungsmuster sind konstant und mit anderen Merkmalen korreliert. Sie eignen sich sehr

---

Abb. 1: Die verschiedenen Möglichkeiten der Ausbildung fertiler Klausen. Oben und Mitte Diagramm von Kelch und Fruchtknoten. Unten halbschematisch in Ausschnitt Gestalt und Lage der Klausen im reifen Fruchtkelch. Schraffiert: Kelch; punktiert: Klausen; schwarz: Griffel; Kreuz: ausgefallene Klausen.


kleistogame Blüten
chasmogame Blüten
Anordnung der Klausen in chasmogamen Fruchtkelchen
C. glomerata ssp. glomerata
C. aspera
C. glomerata ssp. quadri-nuculata
C. alfalfalis
C. calycotricha
C. haplostachya

gut zur Charakterisierung der einzelnen Sippen. Nicht unerwähnt bleiben kann, daß bisweilen an Stelle von zwei Klausen auch nur eine ausgebildet wird. Dies ist häufig bei schwachen Endblüten der Fall. Über das Ausbleiben chasmogamer Blüten wurde bei *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata* berichtet.

Schwieriger ist es, etwas über die evolutive Bedeutung dieser Erscheinungen zu sagen. Es wäre daran zu denken, den "*alfalfalis*-Typ" als weiter differenziert und damit stärker abgeleitet zu deuten. Bei den übrigen Sippen wäre dann noch keine Anpassung der Klausen an die veränderten Platzverhältnisse in den Kelchen erfolgt. *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata* würde demnach noch einen besonders ursprünglichen Typ darstellen. *C. calycotricha* und *C. haplostachya*, die während des Aufenthaltes von JOHNSTON (1926) in Chile seltene, lokal beschränkte Arten waren, können jetzt beide im kleinen Norden häufig angetroffen werden. Sie zeigen eine stark expandierende Tendenz, die die Annahme ihres relativ jungen Alters unterstützen würde.

Unter Einschluß der neuen Sippen und unter Verwendung der neuen Merkmale ergibt sich für die Einjährigen der Sektion *Cryptantha* folgender Schlüssel:

1. Klausen im Umriß schmal eiförmig, im Querschnitt flach halbmondförmig, d.h. ihre der Griffelbasis zugewendeten Innenflächen in einer Ebene liegend oder nur schwach zueinander geneigt. .... *C. alfalfalis*

1. Klausen im Umriß breit eiförmig, im Querschnitt dreieckig, d.h. ihre der Griffelbasis zugewendeten Innenflächen ± rechtwinklig zueinanderstehend

    2. Kelch lang wollhaarig

        3. Pflanze zart, Blätter schmal-lanzettlich bis 3 mm breit, Klausen mit geschlossenen Falten der Ansatzfläche. .... *C. haplostachya*

        3. Pflanze kräftig, Blätter oblanzeolat bis oblong, bis 10 mm breit, Klausen mit dreieckig geöffneter Ansatzfläche. .... *C. calycotricha*

    2. Kelch borstig behaart, die beiden Klausen der kleistogamen Blüten nebeneinander liegend

        4. Stengelblätter breit eiförmig, chasmogame Blüten mit vier Klausen .*C.glomerata* ssp. *quadrinuculata*

        4. Stengelblätter schmal eiförmig, alle Blüten mit zwei Klausen

            5. Pusteln der Klausen glochidiat ......*C. aspera*

            5. Pusteln der Klausen glatt oder nur schwach strukturiert ...*C. glomerata* ssp. *C. glomerata*

Resumen

La sección *Cryptantha* del género *Cryptantha* se caracteriza por la presencia de flores cleistógamas poco diferenciadas en las axilas de las hojas caulinas y en la base de la inflorescencia. Se subdivide en especies anuales y perennes. Las anuales son especies exclusivamente chilenas que crecen a escasa altura en el Núcleo Central y en el Norte Chico, con una tendencia a poblar lugares rurales.

En las flores cleistógamas se desarollan sólo dos clusas, dispuestas en forma diagonal o una al lado de la otra (Fig. 1). En corte transversal las clusas pueden ser de forma triangular o semilunar angosta y su superficie puede ser distintamente verrucosa.

Escencialmente sobre la base de estas características se pueden circunscribir las especies.

Una especie de PHILIPPI, *C. aspera*, caída al olvido, se da a conocer nuevamente. *C. aspera* pertenece al grupo de *C. glomerata* y se caracteriza por clusas con una superficie fuertamente verrucosa.

De *C. glomerata* se separa la subespecie *quadrinuculata* con hojas más anchas y que, como excepción, desarolla 4 clusas en las flores casmógamas.

Ambas especies habitan el Norte Chico.

Literatur

BRAND, A., 1931: Borraginaceae - Borraginoideae - Cryptantheae. In: Engler, das Pflanzenreich IV, 252: 1-236

GRAU, J., 1981: Zwei neue Arten der Gattung Cryptantha Lehm. (Boraginaceae) und ihre systematische Stellung. Mitt. Bot. München 17: 511-526

-- (Im Druck): Life form, reproductive biology and distribution of the Californian/Chilean genus Cryptantha.

JOHNSTON, I.M., 1927: A revision of the South American Boragnoideae. Contr. Gray Herb. 78: 1-118

MUÑOZ PIZARRO, C., 1960: Las especies de plantas descritas por R. A. Philippi en el siglo XIX. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago

PEREZ-MOREAU, R.L., 1976: Revisión del género Cryptantha en la Argentina (Boraginaceae). Darwiniana 20: 155-188

PHILIPPI, R.A., 1895: Plantas nuevas chilenas. Anal. Univ. Chile 90: 511-566

REICHE, C., 1910: Flore de Ch Boragin " Santiago.

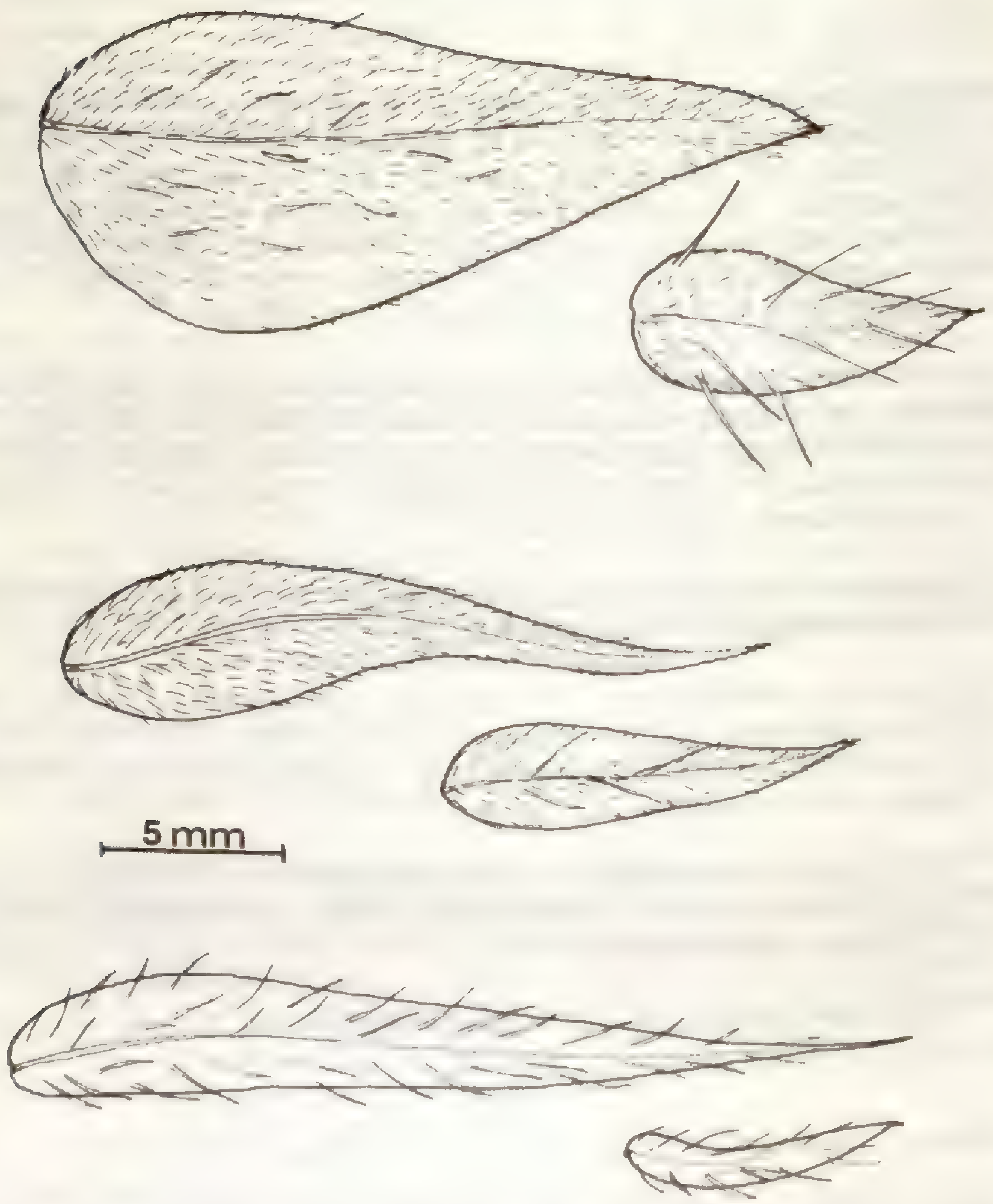


Abb. 2: Blätter links aus dem mittleren Stengelbereich, rechts aus der Infloreszenz von: oben *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata* (GRAU 2021); Mitte *C. glomerata* ssp. *glomerata* (GRAU 2414, wie Abb. 3); *C. aspera* (GRAU 2030).

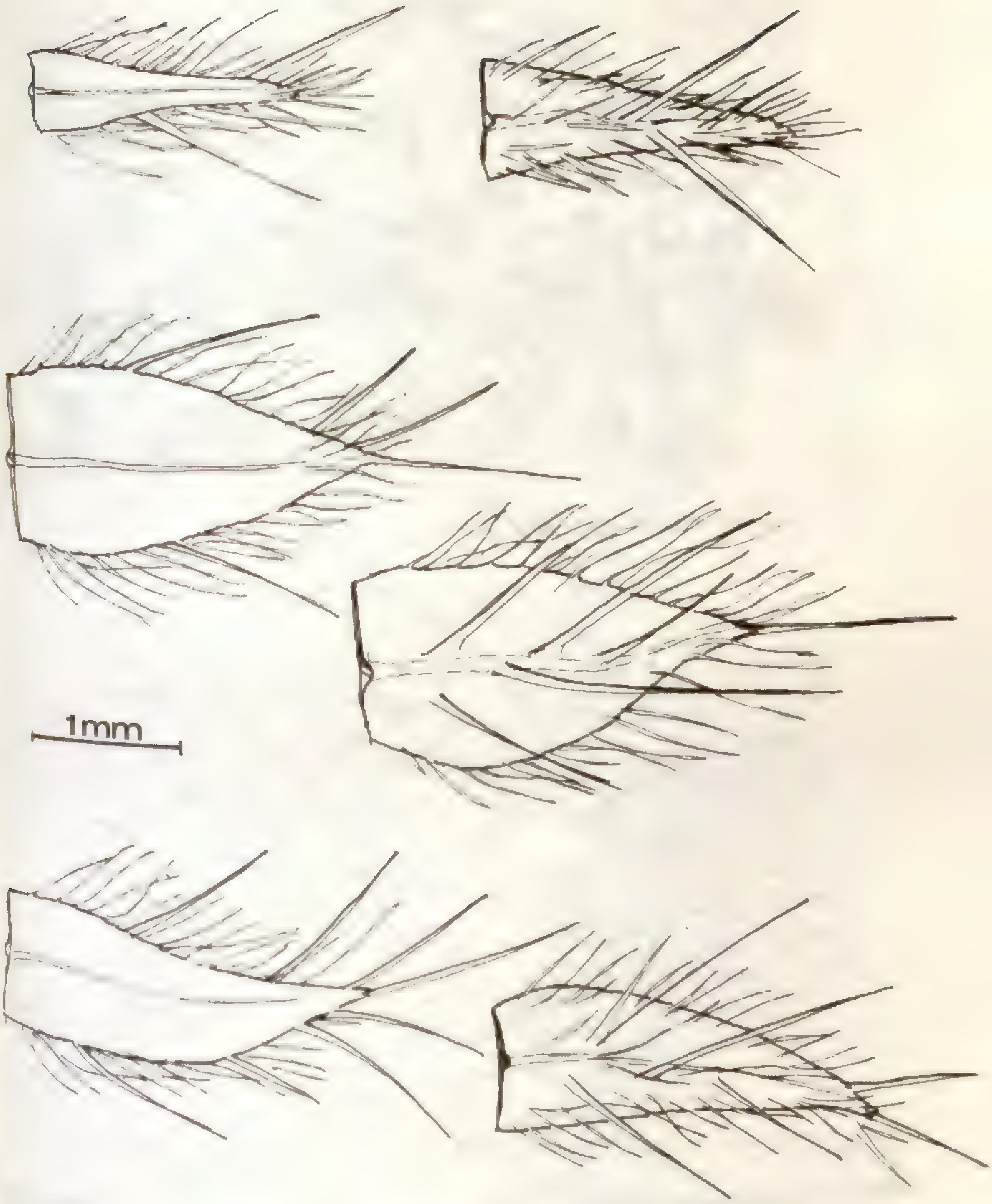


Abb. 3: Kelchzähne von (links von innen, rechts von außen): oben *C. aspera*, GRAU 2030; Mitte *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata*, GRAU 2021; unten *C. glomerata* ssp. *glomerata*, GRAU 2414, Chile V. Región, Prov. de Valparaíso, südl. Villa Alemana.

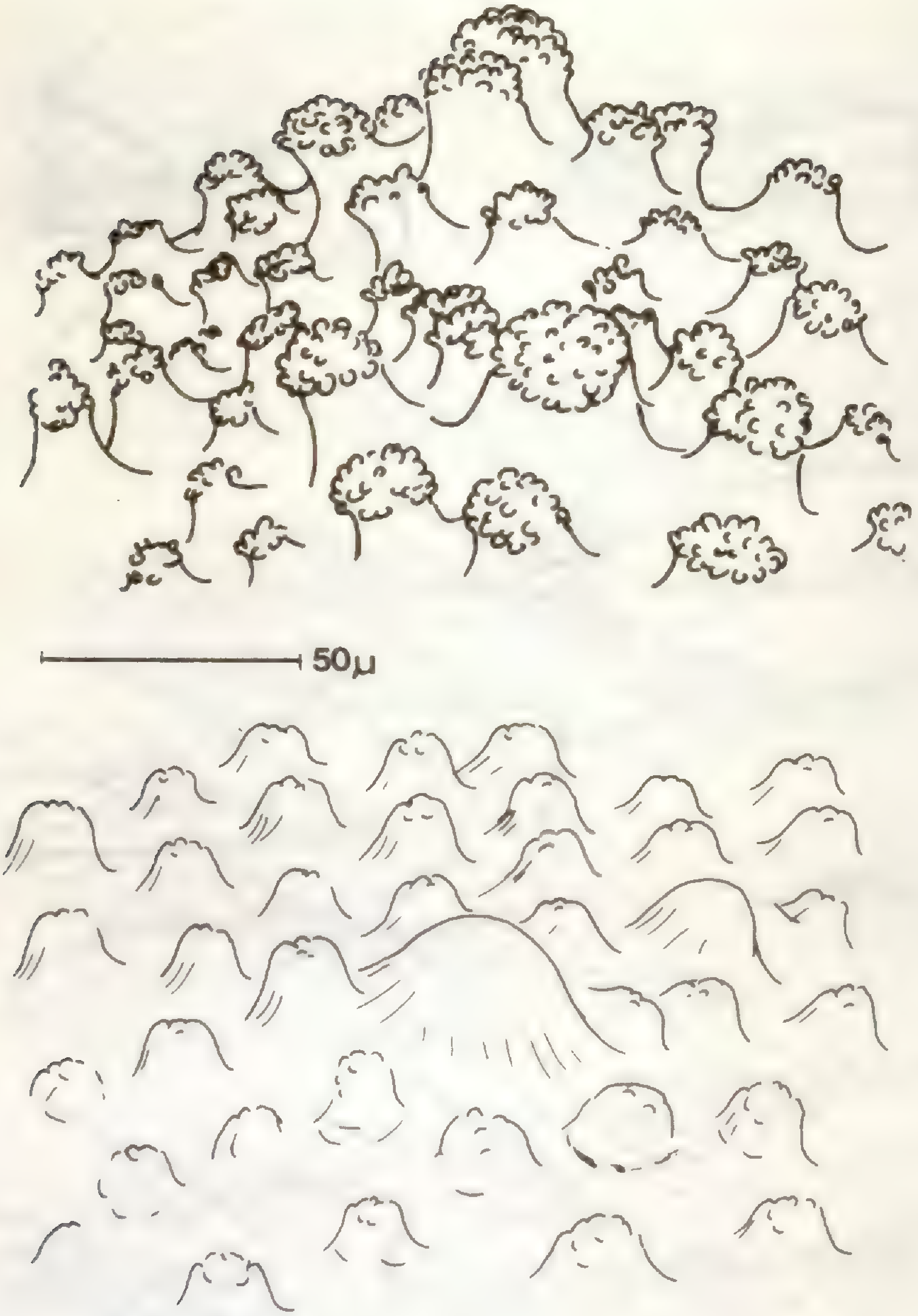


Abb. 4: Aufsicht auf die Klausenoberfläche nach elektronenmikroskopischen Aufnahmen; oben *C. aspera*, GRAU 2030; unten *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata*, GRAU CRY-63.

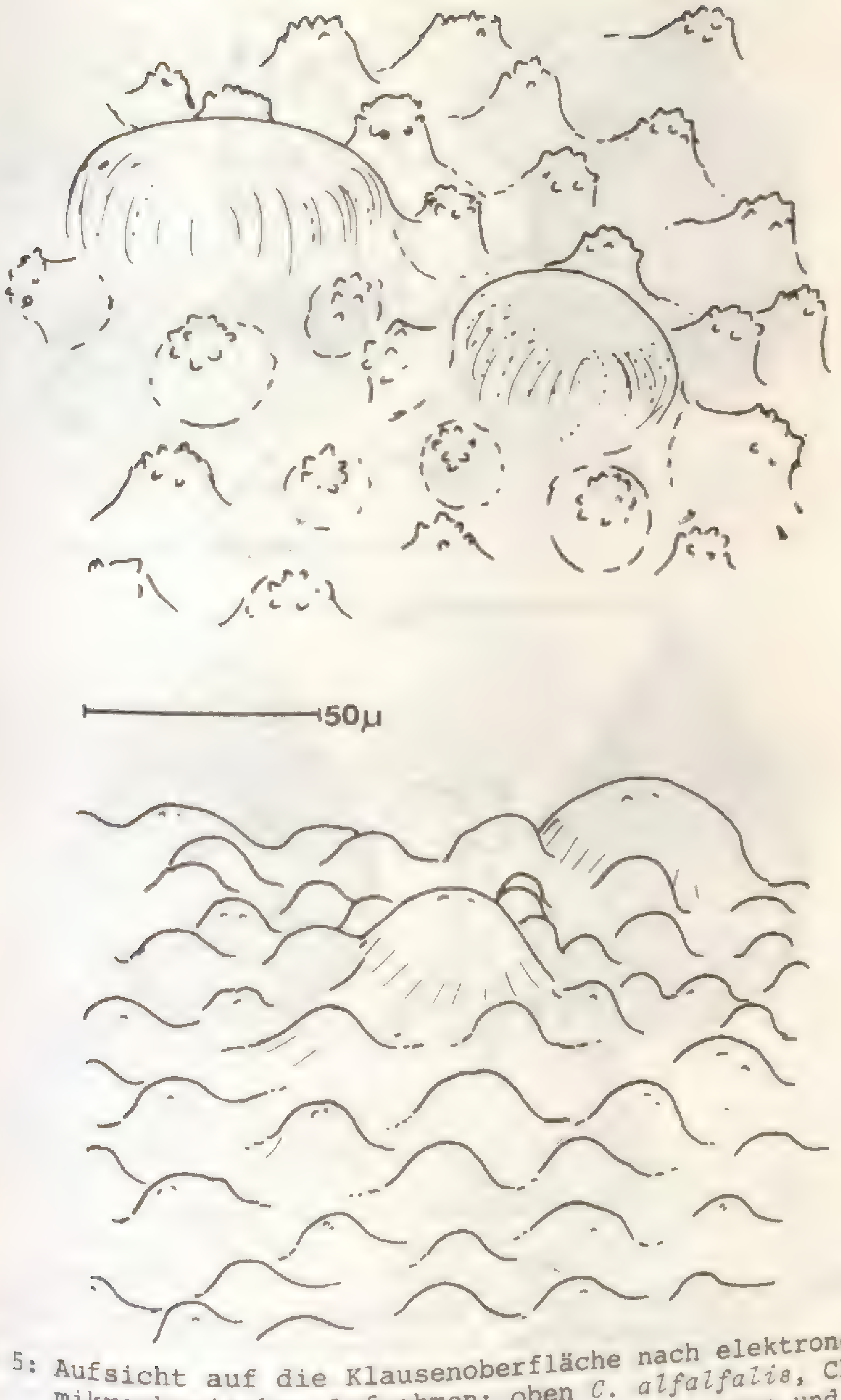


Abb. 5: Aufsicht auf die Klausenoberfläche nach elektronenmikroskopischen Aufnahmen: oben *C. alfalfalis*, Chile, VI. Región, Prov. de Cachapoal, zw. Rancagua und Coya, GRAU 2457; unten *C. glomerata* ssp. *glomerata*, Chile VII. Región, Prov. de Talca, Putú, GRAU 2355.

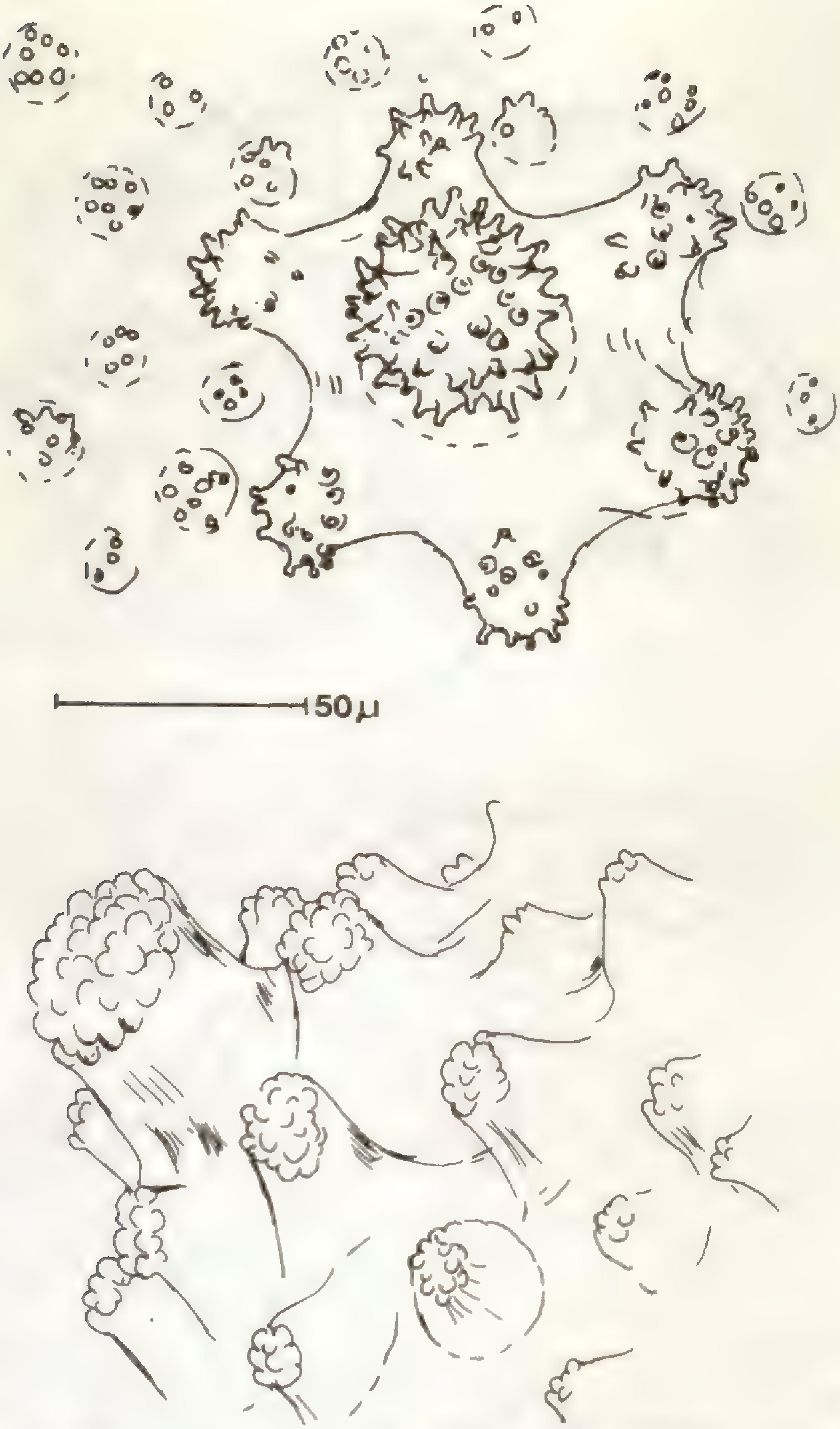


Abb. 6: Aufsicht auf die Klausenoberfläche nach elektronenmikroskopischen Aufnahmen: oben *C. haplostachya*, GRAU CRY-104, Chile, III. Región, Cuesta Pajonales; unten *C. calycotricha*, Chile, VI. Región, Provincia de Limarí, Panamericana km 352, GRAU CRY-77.

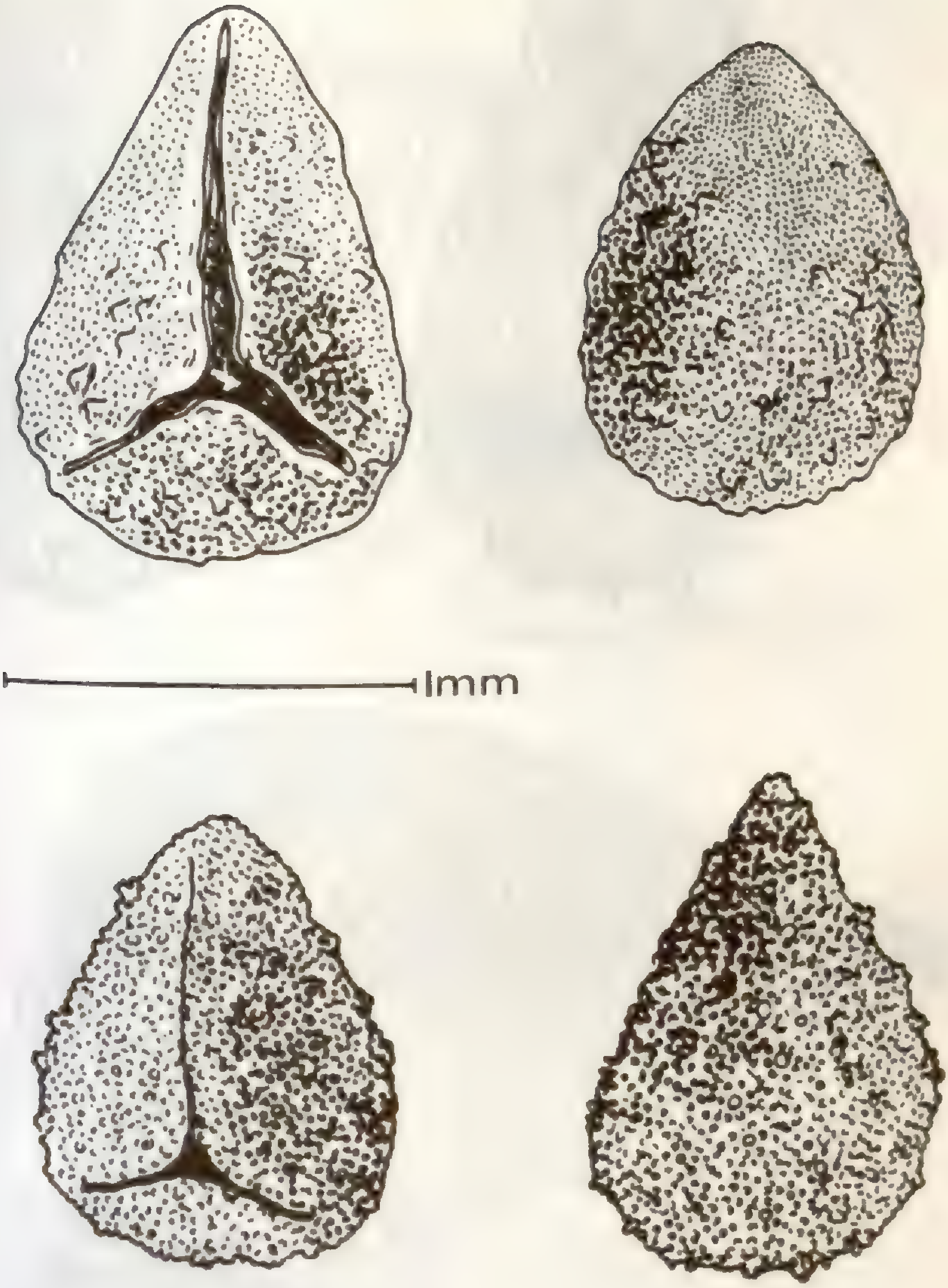


Abb. 7: Klausen links von der Bauchseite, rechts von der Rückenseite: oben *C. glomerata* ssp. *quadrinuculata*, GRAU 2021; unten *C. aspera*, GRAU 2030.

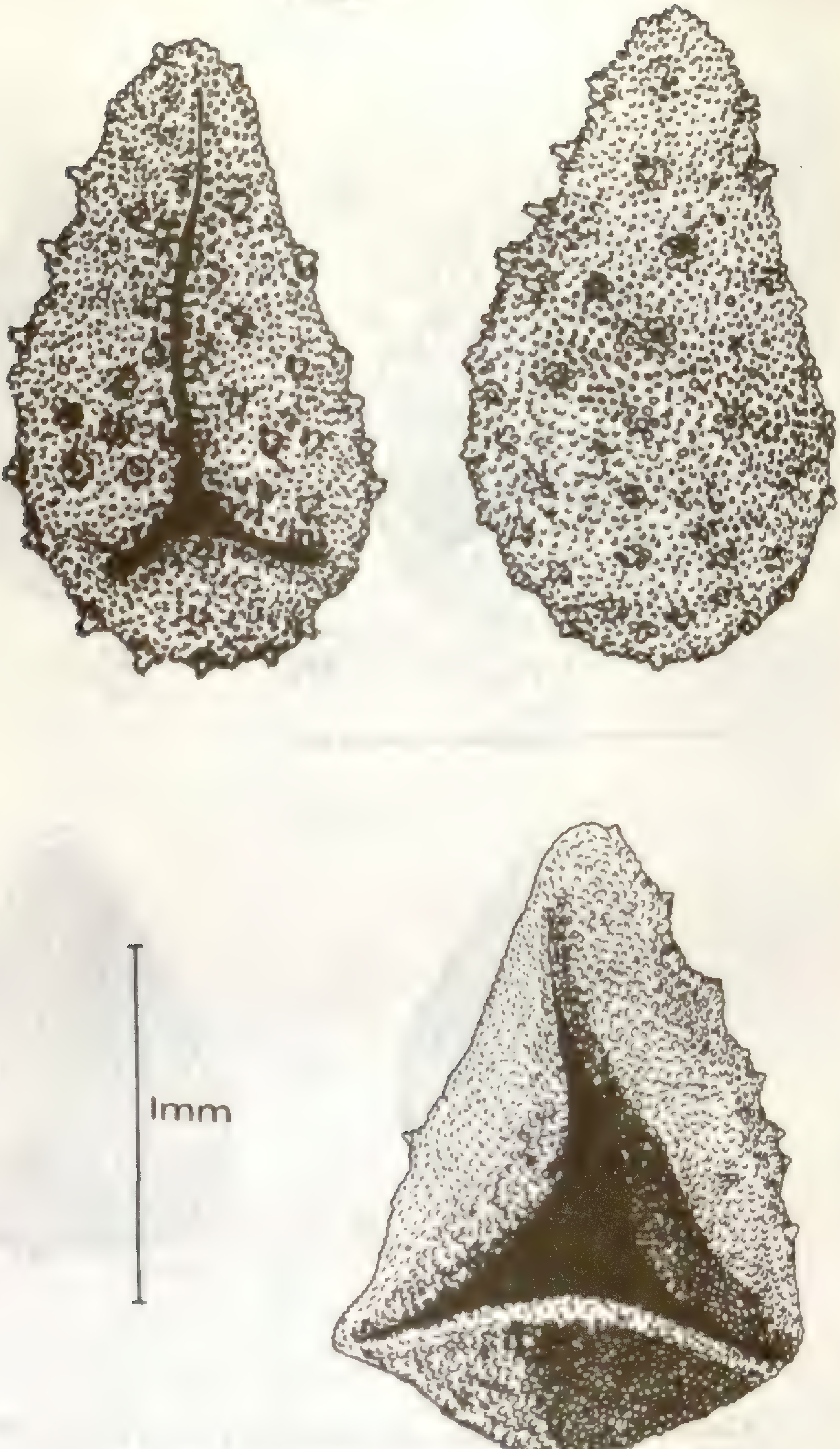


Abb. 8: Klausen von: oben *C haplostachya* (GRAU CRY-104, wie in Abb. 5) rechts Bauchansicht und links Rückenansicht; unten *C. calycotricha* (GRAU CRY-77, wie Abb. 6).

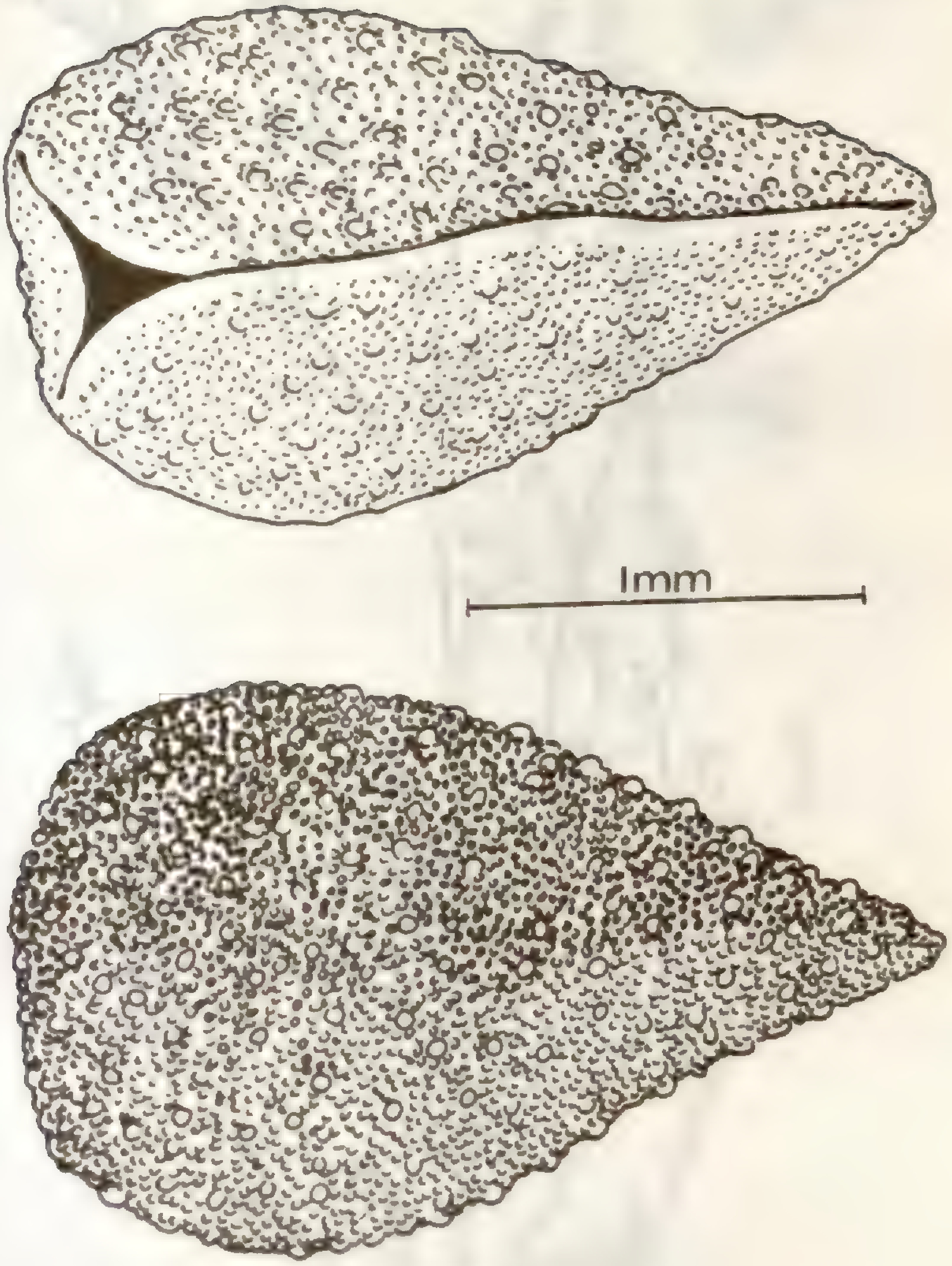
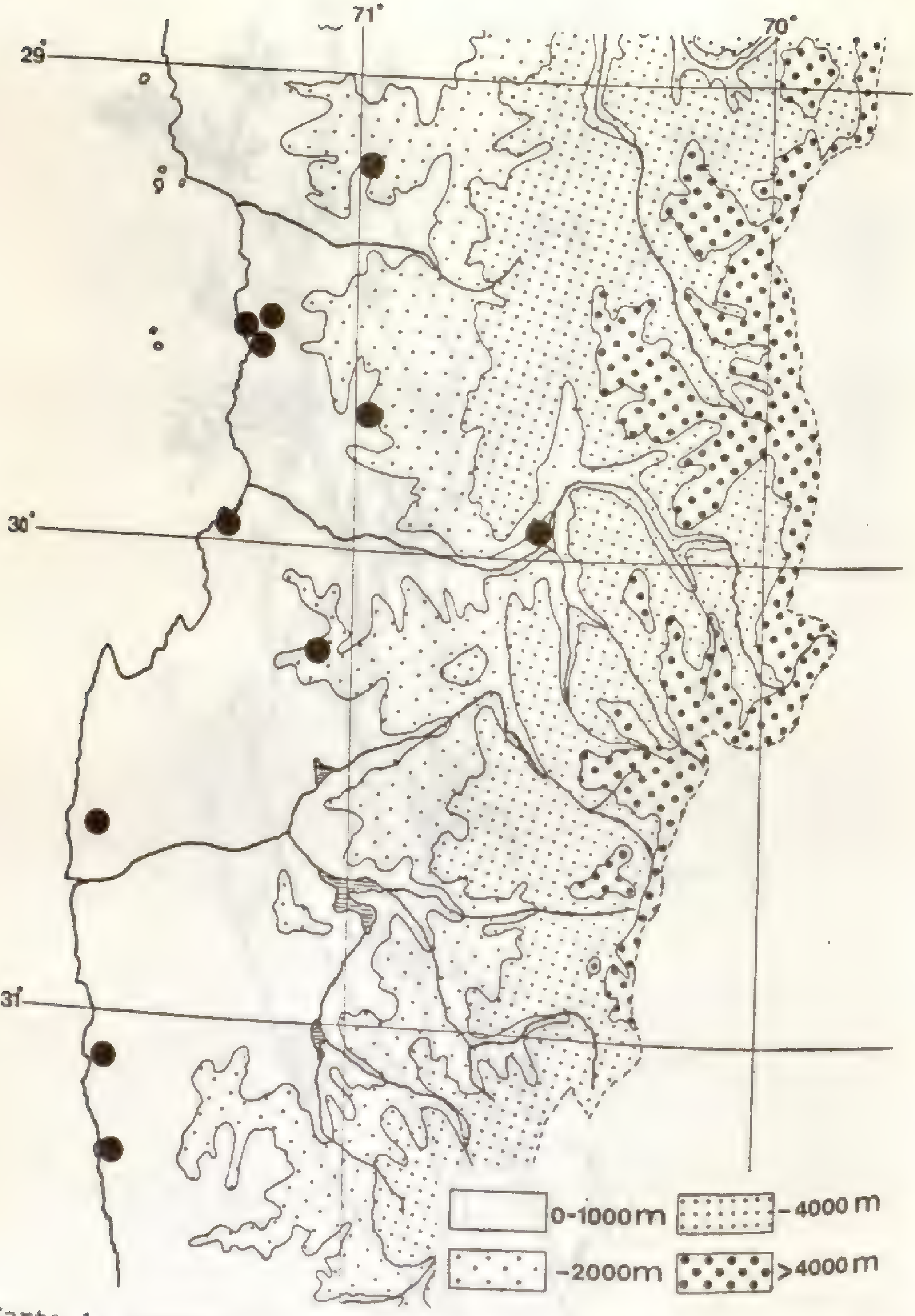


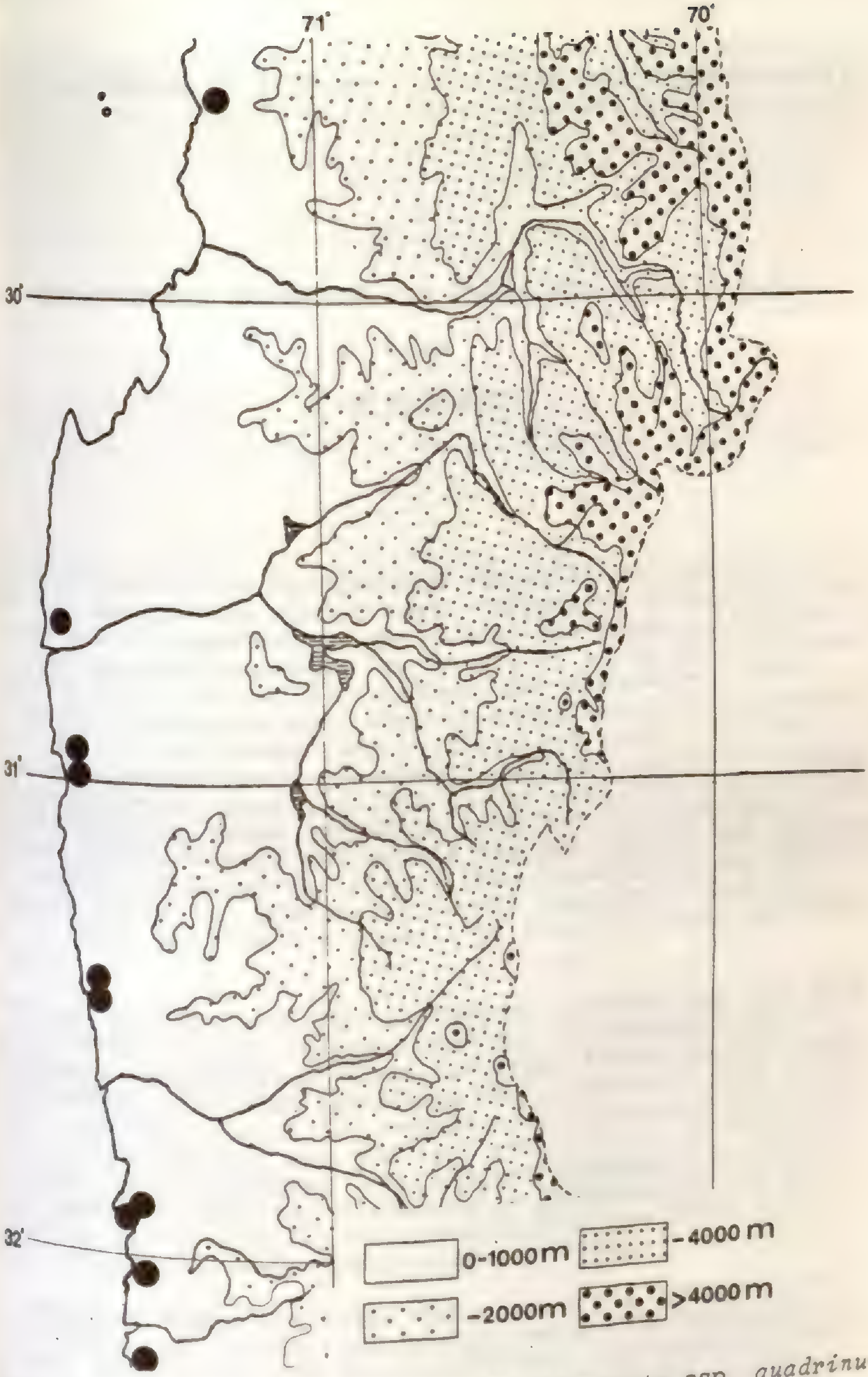
Abb. 9: Klausen von: *C. alfalfalis* (GRAU 2457, wie in Abb. 5) oben von der Bauchseite, unten von der Rückenseite.

Abb. 10: *Cryptantha aspera*, Habitus einer jungen Pflanze, mittlerer und oberer Stengelbereich.

Abb. 11: *Cryptantha glomerata* ssp. *quadrinuculata*, Habitus einer jungen Pflanze, mittlerer und oberer Stengelbereich.



Karte 1: Verbreitung von *Cryptantha aspera* mit Ausnahme des extrem nördlichen Fundorts.



Karte 2: Verbreitung von *Cryptantha glomerata* ssp. *quadrinuculata*.

Mitt. Bot. München 18	p. 401 - 442	15.12.1982	ISSN 0006-8179

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER FLORA DES JEMEN (Y.A.R.)

von

D. PODLECH

Der Verfasser hatte Gelegenheit vom 25.9.1981 bis zum 9.10. 1981 den Nord-Yemen (Yemen Arabic Republic) zu besuchen. Im Rahmen einer Gutachtertätigkeit über die Weideverhältnisse im Landwirtschaftsprojekt "Al Baun", 14 km NE Alram, wurden Pflanzen vor allem in der Umgebung des Projektgebietes, zu Vergleichszwecken aber auch im innerjemenitischen Hochland südlich bis Dhamar und nördlich bis Sadah nahe der saudi-arabischen Grenze gesammelt. Darüber hinaus bot sich die Möglichkeit, zwei Ausflüge in das westliche Randgebirge zu unternehmen, einen von Alram nach Westen in Richtung Hajjah, einen zweiten von Sana'a auf der Straße nach Hodeidah bis Menacha. Infolge der reichlichen Sommerregen war die Ausbeute trotz der späten Jahreszeit unerwartet hoch. In nur 10 Tagen konnten 675 Nummern an Blütenpflanzen gesammelt werden.

276 Arten werden in dieser Aufzählung genannt, das sind mehr als 20% aller in der Zusammenstellung bei SCHWARTZ für den Nord-Yemen aufgeführten Arten. 35 Arten fehlen in der Arbeit von SCHWARTZ, sie sind mit einem Stern versehen. Vier Arten wurden als neu erkannt und werden hier beschrieben. Der hohe Anteil an Novitäten, der zum Teil wohl auf die späte Sammeltätigkeit zurückzuführen ist, läßt es angebracht erscheinen, die gesamten Ergebnisse dieser Reise darzustellen, da vor allem für das innerjemenitische Hochland eine Fülle neuer pflanzengeographischer Daten vorgelegt wird.

Dem gültigen Namen der Arten folgt immer als Synonym, falls von dem gültigen Namen verschieden, der bei SCHWARTZ gebrauchte Namen, um eine Vergleichbarkeit mit diesem Standardwerk herzustellen. Der GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) in Frankfurt und dem Beraterteam des Landwirtschaftsprojektes "Al Baun" habe ich für ihre Hilfe und stete Unterstützung sehr zu danken. Herrn Dr. ROESSLER, München, habe ich für die Bestimmung einiger Asteraceen-Belege, Frl. Chr. GAST, München, für die Bestimmung von

Potamogeton pusillus zu danken. Die gesammelten Pflanzen befinden sich im Privatherbar des Verfassers, Dubletten in den Herbarien der Botanischen Staatssammlung München (M) und des Conservatoire botanique, Genève (G).

P t e r i d o p h y t a

Adiantum capillus-veneris L.

W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36333.

Cheilanthes coriacea Decne.

21 km W Alram, Kalkhochfläche an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36291.

Dryopteris crenata (Forskal) O. Kuntze

W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36328.

Pteris vittata L.

Syn.: *P. longifolia* L.

W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36320. - W'Hang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1700 m, P 36340.

U r t i c a c e a e

Forskaolea tanacissima L.

4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35934.

Parietaria judaica L.

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36405.

P o l y g o n a c e a e

Polygonum aviculare L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35817.

Polygonum salicifolium Brouss. ex Willd.

Syn.: *P. serrulatum* Lag.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35821.

Rumex nervosus Vahl

S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36098. - 37 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, 2480 m, P 36105. - W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36319. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36389.

C h e n o p o d i e a c e a e

Chenopodium botrys L.

8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36150. - W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36332.

Chenopodium murale L.

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36043.

Halothamnus bottae Jaub. & Spach

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35924. - 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, Vulkanite, P 35993. - 23 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1920 m, P 36188. - 1 km N Sadah, 1870 m, P 36184.

A m a r a n t h a c e a e

Achyranthes aspera L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35827. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36039. - 3 km N Dhamar, 2420 m, P 36061. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36453.

Aerva javanica (Burm. f.) Juss.

18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a - Alram, 2260 m, P 35867. - 12 km S Sana'a westlich des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36138. - 65 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1860 m, P 36191. - 44 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1730 m, P 36200. - 24 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1680 m, P 36209. - W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36327. - W'Hang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1700 m, P 36339. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36394.

Aerva lanata (L.) Juss.

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35807. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36029. - 30 km S Sana'a beim Dorf Hezjez, an der Straße nach Dhamar, 2400 m, P 36111. - 12 km S Sana'a westlich des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36126. - 39 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1830 m, P 36456.

* Alternanthera pungens H.B.K.

W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36326. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36271. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36436.

Amaranthus cruentus L.

Sana'a, 2240 m, Wegränder, P 35800. - Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35838. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2200 m, P 35926.

Amaranthus graecizans L.

Sana'a, 2240 m, Wegränder, P 35802. - 13 km NE Raydah, SW' Hänge an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36270.

Pupalia lappacea (L.) Juss.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35950.

N y c t a g i n a c e a e

Boerhavia coccinea Miller

Syn.: *B. repens* L. var. *viscosa* Choisy

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35975. - S'Hang des Djebel Alebab N des Ortes Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36168.

Boerhavia diffusa L.

Syn.: *B. repens* L.

8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36146.

* Commicarpus arabicus Meikle

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36035. - 30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36121 a. - 37 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, 2480 m, P 36106. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36398.

Commicarpus grandiflorus (A. Rich.) Standl.

Syn.: *Boerhavia plumbaginea* var. *grandiflora* (A. Rich.) Schweinf.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35835.

Commicarpus pedunculosus (A. Rich.) Cuf.

Syn.: *Boerhavia pedunculosa* A. Rich.

8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36142.

Commicarpus plumbagineus (Cav.) Standl.

Syn.: *Boerhavia plumbaginea* Cav.

Sana'a, Wegränder, P 35794. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35978. - 15 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1520 m, P 36428. - 31 km ENE Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36451.

' Commicarpus sinuatus Meikle

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35833. - 18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35861. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35933. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35978 a. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36102.

A i z o a c e a e

' Aizoon canariense L.

4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35936. - S'Hang des Djebel Alebab N des Dorfes Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36175. - 65 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1860 m, P 36192.

M o l l u g i n a c e a e

Zaleya pentandra (L.) Jeffrey

Syn.: *Trianthema pentandrum* L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35842. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35916. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36447.

C a r y o p h y l l a c e a e

Cometes abyssinica R. Br. ex Wall.

Sana'a, NW-Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35806. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35951. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36023.

Minuartia filifolia (Forskal) Mattf.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36007. - 21 km W Alram, Kalkhochfläche an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36295. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36410.

Polycarpaea repens (Forskal) Ascherson & Schweinf.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35948. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35887.

Robbairea delileana Milne-Redhead

Syn.: *Polycarpaea prostrata* (Del.) Decne.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35999.

Sclerocephalus arabicus Boiss.

44 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1730 m, P 36202.

Silene schirensis A. Rich. s.l.

12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36125.

Da die Pflanzen nur in fruchtendem Zustand vorliegen, ist eine genauere Bestimmung nicht möglich.

Silene yemensis Deflers

39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, Kalkfelsen, 2720 m, P 36460.

Telephium sphaerospermum Boiss.

Berghänge 10 km SE Raydah, Kalkfelsen, 2700 m, P 36013.

C e r a t o p h y l l a c e a e

Ceratophyllum demersum L.

Huth, Wassertümpel, 1880 m, P 36218.

Capparidaceae

Capparis cartilaginea Decne.

Syn.: *C. galeata* Fresen.

13 Km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36257. - 61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36385.

Cleome schweinfurthii Gilg

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35803. - 18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35866. - 12 km S Sana'a, W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36141. - 3 km N Dhamar, 2420 m, P 36066. - W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36323. - W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36330. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36409.

Brassicaceae

Diplotaxis erucoides (L.) DC.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35902.

Diplotaxis cf. harra (Forskal) Boiss.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2530 m, P 36245.

Unterscheidet sich von typischer *D. harra* durch abstehende bis fast aufrechte Schoten ohne Gynophor sowie durch tief- und wenigzähnige starrborstige Blätter. Durch letzteres Merkmal nähert sich unsere Pflanze der *D. crassifolia* (Raf.) DC. von der sich sich aber deutlich durch die sitzenden Schoten abhebt.

Erucastrum arabicum Fischer & C. A. Meyer

W'Hang des Passes 35 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2300 m, P 36313.

Farsetia longisiliqua Decne.

18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35855. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36153. - 15 km WNW Alram an der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36280.

Lepidium alpigenum A. Rich.

Syn.: *L. armoracia* Fischer & C. A. Meyer ssp. *intermedium* (A. Rich.) Thell. var. *alpigenum* (A. Rich.) Thell.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, Kalkfelsen, P 36004.

Lepidium schweinfurthii Thell.

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36403.

* Morettia parviflora Boiss.

13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36275. - 24 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1680 m, P 36208.

* Notoceras bicorne (Aiton) Amo

Syn.: *N. canariense* R. Br.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35983.

Sisymbrium irio L.

Sana'a, ruderal, P 35801. - Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35834.

Sisymbrium pinnatifidum Forskal

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36450 a

R e s e d a c e a e

Caylusea hexandra (Forskal) M. L. Greene

Syn.: *C. canescens* (L.) St. Hil.

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35805. - 18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar un der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35872. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35945. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35923. - 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36240. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2600 m, P 35998. - 15 km WNW Alram, an der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36284.

Ochradenus baccatus Del.

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36027. - S'Hang des Yislah-Passes 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36101. - 61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36382.

Reseda sphenocleoides Deflers

65 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1860 m, P 36189.

R o s a c e a e

Rosa abyssinica R. Br. ex Lindl.

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36400.

M i m o s a c e a e

Acacia abyssinica Hochst. ex Benth.

47 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1770 m, P 36199.

Acacia asak (Forskal) Willd.

Syn.: *A. glaucophylla* Steudel
31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36446.

Acacia tortilis (Forskal) Hayne ssp. spirocarpa (Hochst. ex Benth.) Brenan

Syn.: *A. spirocarpa* Hochst. ex Benth.
30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, beim Dorf Hezjez, 2400 m, P 36116.

C a e s a l p i n i a c e a e

Cassia italica (Miller) F. W. Andr.

Syn.: *C. obovata* Coll.
"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35894. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36020.

F a b a c e a e

Argyrolobium cf. arabicum Jaub. & Spach

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36009.
Die Bestimmung ist nicht gesichert, da das Material spärlich und ohne Früchte ist und uns kein Vergleichsmaterial vorliegt.

Astragalus vogelii (Webb) Bornm. ssp. fatimensis Maire

Syn.: *A. fatimensis* Hochst. nom. nud.

18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35852. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35893.

Crotalaria emarginella Vatke

Syn.: *C. rathjensiana* O. Schwartz

W'Hänge des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36351. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36399.

Crotalaria pycnostachya Benth.

7 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1870 m, P 36420.

Crotalaria spinosa Hochst. ex Benth.

W'Hänge des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36351. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36399.

Vermifrux abyssinicum (A. Rich.) Gillett

Syn.: *Helminthocarpon abyssinicum* A. Rich.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36226. - 21 km W Alram, Kalkhochfläche an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36292.

Indigofera amorphoides Jaub. & Spach

61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36381.

Indigofera arabica Jaub. & Spach

12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36124. - 18 km NNW Sana'a zwischen dem Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35869. - "Al Baun", 14 km NE Alram an der Straße nach Huth, 2200 m, P 35909. - 25 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1920 m, P 36186.

Indigofera coerulea Roxb.

Syn.: *I argentea* L.

23 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1920 m, P 36187. - 61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36380. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36437.

Indigofera spinosa Forskal

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35966. -

S'Hang des Djebel Alebab N des Dorfes Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36171. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36439.

Lotononis platycarpos (Viv.) Pichi-Serm.

Syn.: *L. leobordea* (Del.) Benth.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35906.

Lotus arabicus L.

W'Hänge des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36358. - 27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36373. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36404.

Melilotus albus Desr.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35888.

Rhynchosia memnonia (Del.) DC.

W'Hang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1680 m, P 36346.

O x a l i d a c e a e

Oxalis corniculata L.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36232. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36406.

G e r a n i a c e a e

Geranium simense Hochst. ex A. Rich.

21 km W Alram, Kalkhochfläche an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36288.

Geranium yemense Deflers

W'Hänge des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36356.

Pelargonium multibracteatum Hochst. ex A. Rich.

W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36317

Zygophyllaceae

Fagonia arabica L.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35925. - 27 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1600 m, P 36205.

Fagonia bruguieri DC.

1 km N Sadah, 1870 m, P 36182. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36263 a.

* Fagonia indica Burm. f.

11 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1700 m, P 36425.

Bereits von HEPPER für den Yemen angegeben.

* Fagonia paulyana Wagner & Vierh.

Khamel, 26 km N Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36223.

* Fagonia schweinfurthii (Hadidi) Hadidi

18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35884. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35941. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2600 m, P 35997. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36033. - 30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, beim Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36119. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36131. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36160. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36263. - 47 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1770 m, P 36197. - S'Hang des Djebel Alebab N des Dorfes Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36181.

Diese erst kürzlich zur Art erhobene *Fagonia*-Sippe (HADIDI 1973) ist mit Abstand die häufigste der Gattung im innerjemenitischen Hochland. Vermutlich gehört eine Reihe von Belegen, die bei SCHWARTZ unter *F. arabica* zitiert sind, nicht zu dieser Art sondern zu *F. schweinfurthii*.

Peganum harmala L.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36246. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35990. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Hazias, 2350 m, P 36129.

* Tribulus parvispinus Presl

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35960.

* Tribulus rajasthanensis Bhandari & Sharma

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35914.

Tribulus terrestris L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35839. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35889

Zygophyllum simplex L.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35920. - 47 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1770 m, P 36196.

R u t a c e a e

Haplophyllum tuberculatum (Forskal) Juss.

Syn.: *Ruta obovata* (Steudel) O. Schwartz

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35897.

P o l y g a l a c e a e

Polygala abyssinica R. Br. ex Fresen.

39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36459.

Polygala aethiopica Chodat

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36006.

E u p h o r b i a c e a e

Acalypha fruticosa Forskal

15 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1520 m, P 36430. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36440.

Andrachne aspera Sprengel

8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36154. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36249. - S'Hang des Djebel Alebab beim Dorf Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36174. - 11 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1700 m, P 36426.

Chrozophora obliqua (Vahl) Juss. ex Sprengel

Syn.: *Chr. oblongifolia* (Del.) Juss.

27 km N Huth an der Straße nach Sadah, beim Dorf Herf Suvian, 1600 m, P 36207.

Dalechampia scandens L. var. cordofana (Hochst. ex A. Rich.) Müll.-Arg.

39 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1830 m, P 36457.

Euphorbia cactus Ehrenb. ex Boiss.

13 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1630 m, P 36211. - 7 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1870 m, P 36416.

* Euphorbia hirta L.

31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36444.

Euphorbia hypericifolia L.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36008.

Euphorbia inaequilatera Sonder

18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35857. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35939. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35913. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35981.

Euphorbia peplus L.

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36036.

Euphorbia petitiana A. Rich.

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36048. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36158. - 15 km WNW Alram an der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36279. - 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36296.

Euphorbia schimperi Presl

Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35982. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36090.

Euphorbia schimperiana Scheele

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35808. - Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2200 m, P 35847. - 18 km NNW Sana'a zwischen dem Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35859. - 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36241. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2200 m, P 35895. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35987. - 13 km NE Raydah, SW'Hänge an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36272. - 30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, bei dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36118. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36097. - W'Hänge des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah,

2150 m, P 36365. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36414.

Euphorbia scordifolia Jacq.

W'Hänge des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36360.

Ricinus communis L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35848.

Tragia arabica Baill. ex Prain

13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, Kalkfelsen, 2500 m, P 36249.

R h a m n a c e a e

* Sagerethia thea (Osbeck) M. C. Johnston s.l.

16 km N Dhamar nahe der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36080. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36413.

Bereits von HEPPER als *S. brandrethiana* var. *bornmülleri* vom Yemen angegeben.

Ziziphus spina-christi (L.) Willd.

7 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1870 m, P 36415. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36452.

V i t a c e a e

Cissus digitata (Forskal) Lam.

5 km N Huth, 1800 m, P 36212. - 11 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1700 m, P 36422.

Cissus quadrangularis L.

31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36445.

Cissus rotundifolia (Forskal) Vahl

W'Hang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1700 m, P 36343.

Malvaceae

Abutilon fruticosum Guill. et Perr.

12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36139.

Abutilon hirtum (Lam.) Sweet

Syn.: *A. graveolens* (DC.) Wight & Arn.

15 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1520 m, P 36429.

Abutilon indicum (L.) G. Don

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35815. - W'Hänge des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36349.

Hibiscus deflersii Schweinf. ex Cuf.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35953. - 61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36378.

Hibiscus micranthus L. f.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35816. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36056.

Eine sehr vielgestaltige Art (siehe CUFODONTIS 1948). Die beiden Belege unterscheiden sich im Indument und in der Blattgestalt.

Malva verticillata L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35814.

Sida ovata Forskal

W'Hänge des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36348. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36441.

Tamaricaceae

Tamarix arabica Bunge

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35896.

V i o l a c e a e

Hybanthus enneaspermus (Vent.) F. v. Mueller

W'Hänge des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36366.

T h y m e l a e a c e a e

Lasiosiphon sphaerocephalus (Baker) Domke

Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35985. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36252. - Beim Dorfe Khamel, 26 km N Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 35221. - 2 km N Huth, 1850 m, P 36213. - 23 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1920 m, P 36185. - S'Hang des Djebel Alebab beim Dorf Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36180.

A p i a c e a e

Pycnocycla glauca Lindley

W'Hänge des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36362.

P r i m u l a c e a e

Anagallis arvensis L.

15 km WNW Alram, Kalkfelsen nahe der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36282.

Primula verticillata Forskal

W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36315.

O l e a c e a e

Jasminum officinale L.

13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36248. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36089. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36442.

Salvadoraceae

Salvadora persica L.

44 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1730 m, P 36201.

Apocynaceae

* Adenium arabicum Balf. fil.

W'Hang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1700 m, P 36341.

Zur Diskussion über diese, unter anderem durch völlig kahle Blätter von folgender getrennte Art siehe VIERHAPPER. Die Gattung *Adenium* bedarf dringend einer monographischen Bearbeitung.

Adenium obesum (Forskal) Roemer & Schultes

S'Hang des Djebel Alebab beim Dorf Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36162.

Asclepiadaceae

Calotropis procera (Aiton) Aiton fil.

47 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1770 m, P 36195.

Caralluma quadrangula (Forskal) N. E. Br.

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35811. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 36002. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36034. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36140.

Gomphocarpus fruticosus (L.) R. Br. var. setosus (Forskal) O. Schwartz

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36395.

* Gomphocarpus sinaicus Boiss.

3 km N Dhamar, 2420 m, P 36059. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36075. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36134.

Bereits von HEPPER für den Yemen angegeben.

Kanahia laniflora (Forskal) R. Br.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35843.

Pergularia daemia (Forskal) Chiov.

Syn.: *P. extensa* (Jacq.) N.E.Br.
61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36377.

C o n v o l v u l a c e a e

Convolvulus arvensis L.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36247.

B o r a g i n a c e a e

Alkanna orientalis (L.) Boiss.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36227. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36017. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36267. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36303.

Cynoglossum lanceolatum Forskal

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35840. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36156. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36011. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße Hajjah, 2800 m, P 36300. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36042. - 3 km N Dhamar, 2420 m, P 36065.

Echium longifolium Del.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35900.

Gastrocotyle hispida (Forskal) C.B. Clarke

30 km S Sana'a nahe dem Dorfe Hezjez, an der Straße nach Dhamar, 2400 m, P 36121.

Heliotropium bacciferum Forskal

Syn.: *H. undulatum* Vahl
18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35870. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35974. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35915. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 36001. - W'Hang des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36353. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36021.

Heliotropium bottae Deflers

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35820. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35971.

Heliotropium longiflorum (Hochst. & Steudel ex DC.) Jaub. & Spach

31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36434.

Heliotropium longiflorum (Hochst. & Steudel ex DC.) Jaub. & Spach var. stenophyllum O. Schwartz

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35818. - Raydah, 2250 m, P 36019. - W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36337. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36041. - 61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36384.

Heliotropium strigosum Willd.

S'Hang des Djebel Alebab beim Dorfe Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36166. - 11 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, P 36424.

Heliotropium zeylanicum (Burm.) Lam.

15 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1520 m, P 36427.

* Lappula spec.

Dies ist der erste Nachweis einer *Lappula*-Art von der südlichen arabischen Halbinsel. Es handelt sich mit Sicherheit nicht um die im Sinai vorkommende *L. sinaica* (DC.) Ascherson ex Schweinf. Da sich die Pflanze in beginnender Blüte befindet, ist eine Bestimmung leider nicht möglich.

Trichodesma africanum (L.) Lehm.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35952. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36028. - 65 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1860 m, P 36190.

Trichodesma ehrenbergii Schweinf.

39 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1830 m, P 36458.

V e r b e n a c e a e

Lantana rugosa Thunb.

Syn.: *L. salvifolia* Jacq.

3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36058.

Verbena officinalis L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35812.

L a m i a c e a e

Lavandula pubescens Decne.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35949. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36266. - S'Hang des Djebel Alebab beim Dorf Al Alal, 13 km N Sana'a, 2000 m, P 36173. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36031. - 30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36113. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36093. - 3 km N Dhamar, an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36063.

Leucas glabrata (Vahl) R. Br.

31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36443.

Leucas inflata Benth.

Syn.: *Physoleucas inflata* (Benth.) Jaub. & Spach

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35809. - 18 km NNW Sana'a zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35871. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35943. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36078.

Leucas martinicensis (Jacq.) R. Br.

W'Hang des Passes 33 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2450 m, P 36307.

Marrubium vulgare L.

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36037.

Micromeria biflora (Ham.) Benth.

13 km NE Raydah, SW-Hänge an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36253. - S'Hang des Djebel Alebab N des Dorfes Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36167. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36132. - 21 km W Alram, Kalkhochfläche an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36295. - 38 km SW Alram, W'Hang des Passes an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36361. - 45 km W Alram, W'Hang des Passes an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36329. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36411.

Die Art wird hier im weiteren Sinne gefaßt, da mir die Beziehungen zu *M. punctata* Benth. nicht klar geworden sind.

<u>Nepeta deflersiana</u> Schweinf. ex Hedge

Syn.: *N. mussini* auct. non Henkel

Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 36003. - Khamel, 26 km N Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36220. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36038. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36074. - 15 km WNW Alram an der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36281. - 27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36374.

<u>Ocymum hadiense</u> Forskal

Syn.: *O. menthaefolium* Hochst.

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36030. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36438.

<u>Otostegia fruticosa</u> (Forskal) Schweinf. ex Penzig

Syn.: *O. scariosa* (R. Br.) Benth.

3 km N Dhamar, 2420 m, P 36064. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36077. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36088.

<u>Salvia aegyptiaca</u> L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35832. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36260.

<u>Salvia merjamie</u> Forskal

Syn.: *S. nudicaulis* Vahl

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36236. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36143. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35991. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36290. - W'Hang des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36359.

<u>Salvia schimperi</u> Benth.

3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36057. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36466.

<u>Scutellaria rubicunda</u> Hornem. ssp. <u>arabica</u> (Jaub. & Spach) Podl. comb. nov.

Basion.: *Sc. arabica* Jaub. & Spach, Illustr. pl. or. IV: 114, t. 376 (1853)

Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36287. - W'Hang des Passes 35 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2300 m, P 36312. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36462.

Stachys yemenensis Hedge

Syn.: *Stachys hypoleuca* auct. non Hochst.

S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36084. - 27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36369. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36468.

Teucrium yemense Deflers

S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36100.

Thymus spec.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36012. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36299.

Das spärliche Material erlaubt keine sichere Bestimmung oder Neubeschreibung, jedoch handelt es sich um keinen Fall um *Th. serpyllum* L. oder *Th. pulegioides* L. Was die bei SCHWARTZ genannte *Th. pulegioides* Forskal ist, vermag ich nicht zu sagen.

S o l a n a c e a e

Lycium shawii Roemer & Schultes

Syn.: *L. arabicum* Schweinf.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36243. - 13 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1630 m, P 36210. - 3 km N Dhamar, 2420 m, P 36050.

Solanum carense Dunal

S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36085.

Solanum dubium Fresen.

31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36448.

Solanum incanum L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'an, 2190 m, P 35837. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36049.

Solanum luteum Miller

Syn.: *S. villosum* Lam.

4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35932. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35904.

Solanum schimperianum Hochst. var. subglabrum Bitter

Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36044.

Solanum sepicula Dunal

Sana'a, ruderal, P 35795. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35967. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36148. - S'Hang des Djebel Alebab beim Dorfe Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36169.

Withania somnifera (L.) Dunal

Sana'a, ruderal, P 35793. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36255. - Khamel, 26 km N Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36224. - 27 km N Huth an der Straße nach Sadah, beim Dorf Herf Suwian, 1600 m, P 36206. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36046. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36392.

S c r o p h u l a r i a c e a e

Anarrhinum forskahlei (J. F. Gmelin) Cuf.

Syn.: *A. orientale* Benth.

27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36368. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36463.

Verbascum yemense Deflers

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36231.

* Veronica anagalloides Guss. ssp. heureka M. A. Fischer

W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, Wasserstelle, P 36336.

Dies ist der Erstnachweis dieser erst kürzlich (FISCHER 1981) beschriebenen Sippe für den Yemen und die ganze Arabischer Halbinsel. Vermutlich gehören auch von SCHWARTZ als *V. anagallis* L. zitierte Belege zu dieser neuen Sippe.

O r o b a n c h a c e a e

Cistanche phelypaea (L.) Coutinho

Syn.: *C. tubulosa* (Schenk) Wight

30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe beim Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36117.

A c a n t h a c e a e

Acanthus arboreus Forskal

39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36673.

Barleria bispinosa (Forskal) Vahl

Syn.: *B. spinicyma* Nees

W'Hang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1700 m, P 36342. - 7 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1870 m, P 36418. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36431.

Barleria prionitis L.

61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36376.

Blepharis ciliaris (L.) B. L. Burtt

Syn.: *Bl. edulis* (Forskal) Pers.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35828. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35921. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36276 a. - S'Hang des Djebel Alebab, beim Dorfe Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36179. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36053. - 7 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1870 m, P 36418.

Hypoestes forskalii Vahl

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35822. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36274. - S'Hang des Djebel Alebab, beim Dorfe Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36172. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36026. - dto., 2450 m, P 36047. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36076. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36087. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36396. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36469.

Justicia coerulea Forskal

Haraz-Gebirge, Umgebung con Menacha, 2100-2250 m, P 36386.

Justicia flava (Forskal) Vahl

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36397.

Ruellia patula Jacq.

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36387.

P l a n t a g i n a c e a e

* Plantago cylindrica Forskal

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35892.

R u b i a c e a e

Galium kahelianum Deflers

Syn.: *G. yemense* auct. non Kotschy

Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36293. - W'Hang des Passes 35 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2300 m, P 36311.

Unsere Pflanzen stimmen in allen Details mit der aus der Umgebung von Menacha beschriebenen *G. kahelianum* überein. Die von SCHWARTZ vorgenommene Synonymisierung mit *G. yemense*, die aus dem Grenzgebiet Yemen/Saudiarabien beschrieben wurde, ist sicherlich nicht gerechtfertigt.

Pterogaillonia calycoptera (Decne). Lincz.

Syn.: *Gaillonia calycoptera* (Decne.) Jaub. & Spach

S'Hang des Djebel Alebab, beim Dorfe Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36170.

D i p s a c a c e a e

Pterocephalus frutescens Hochst.

Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36285.

C u c u r b i t a c e a e

Citrullus colocynthis (L.) Schrader

13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36256.

Citrullus lanatus (Thunb.) Matsam. & Nakai

Syn.: *C. vulgaris* Schrader

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35903.

Cucumis prophetarum L. ssp. prophetarum

31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36449.

Campanulaceae

Campanula edulis Forskal

Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36286. - W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36316. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36388. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36461.

Asteraceae

* Anthemis yemensis Podl., spec. nov. e sect. Anthemis

Perennis; caules numerosi, decumbentes vel adscendentes, ad 20 cm longi, fere a basi ramosi, foliati, in partibus basalibus radices agentes, anguloso-striati, laxe vel dense subappresse albi-pilosi. Folia bipinnatisecta, laxe pilosa vel subglabra, punctata, 10-15 mm longa, oblonga, sessilia, segmentis primariis 4-6 paribus remotis, 3-5 mm longis, apice trifidis vel raro bifidis vel integris, lobulis oblongis, planis, obtusiusculis, 1-2 mm longis. Capitula in apice ramulorum vix dilatatorum singularia. Involucrum napiforme, 7-10 mm diametro, phyllis cr. 4-5 mm longis, stramineis, dense subappresse albi-hirsutis, exterioribus anguste oblongis, acutis, ceteris ellipticis vel anguste obovatis, rotundatis, margine dilute brunneis, late hyalino-marginatis. Receptaculum conicum, dense paleis hyalinis lanceolatis acutis, nervo mediano brunnescente percursis obtectum. Flores marginales ligulati, feminei, in numero 12-14, albi, lamina ovata, cr. 5 mm longa et 3-3,5 mm lata, minute tridentata. Flores discoidei 1,5-2,5 mm longi, tubo sparse glanduloso, in medio constricto, in parte inferiori viridi-straminei, in parte superiore dilute purpureo, apice quinquedentato. Stamina lutea. Achaenia tetragono-obconica, 1,2-1,5 mm longa, atrobrunnea, distincte 10-12 costata, apice truncata, eppaposa, margine indistincte crenulato-dentata.

Typus: Yemen, Westhang des Passes 33 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2450 m, 4.10.1981, PODLECH 36310 (M-Holo, G, Herb. PODLECH-Iso).

Weiterer Beleg: 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, Südhänge des Djebel Djerban, 2550 m, P 36238.

Dieser Beleg unterscheidet sich vom Typus durch kleinere Köpfchen, deren Involucrum nur ca. 5 mm Durchmesser aufweisen, sowie durch kürzere Blüten und Achänen. Da die

ganzen Pflanzen auch erheblich kleiner sind, dürfte es sich um Trocken- oder Hungerformen handeln.

Die einzige bisher für den Yemen von KHATTAB und EL-HADIDI angegebene *Anthemis*-Art, nämlich *A. retusa* Del. ist annuell und gehört wegen der pfriemlichen Tragblätter zur Sekt. *Maruta*.

Artemisia abyssinica Sch.-Bip.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36018. - 15 km WNW Alram an der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36277.

* Atractylis yemensis Podl., spec. nov.

differt ab *A. arabica* Rech. f. habitu pulviniforme, caudice crasso lignoso, caulibus erectis dense foliatis, corolla cr. 12 mm nec 16-17 mm longa, ab *A. carduus* Forskal floribus aequalibus nec exterioribus radiantibus, capitulis minoribus, involucri phyllis dorso glabris nec dense pubescentibus.

Planta pulvinata, perennis. Caudex lignosus, crassus, apice residuis foliorum obtectus. Caules nonnulli vel interdum singulares, saepe fere a basi pauciramosi, dense foliati, subappresse arachnoidei-pubescentes. Folia rigide coriacea, quam internodia multo longiora, lanceolata, basi in quasi petiolum attenuata, sinuati-lobati-dentata, 30-50 mm longa absque spinis 3-12 mm lata (spinis inclusis 10-26 mm lata), primo laxiuscule arachnoidei-pubescentes, demum glabrescentes, insuper glandulis minutis sparse obtecta, lobis utrinque 3-4 angulo recto abeuntibus, anguste triangularibus, in spinam stramineam 3-5 mm longam excurrentibus, petiolo margine remote spinoso, costa mediana subtus prominenter carinata, apice in spinam vulnerantem 3-6 mm longam excurrente. Folia capitula involucrantia ea aequilonga vel ad duplo circiter longiora, foliis caulinis similia. Capitula in apice caulium vel ramorum solitaria, breviter cylindracea, basi truncata, florifera ± 15 mm longa et cr. 8 mm diametro, demum aucta, tempore fructificationis cr. 20 mm longa et ad 12 mm diametro. Involucri phylla exteriora capitula vix vel conspicue longiora, uniseriata, fere ad costam medianam reducta vel apicem versus leviter dilatata, lobis lateralibus 3-4 ad spinas reductis. Involucri phylla interiora cr. 5-6 seriata, arcte imbricata, ovata vel ovati-oblonga, apice retusa et breviter emarginata, viridia, anguste hyaline marginata, apice laxe arachnoidei-puberula ceterum glabra, in spinam rectam stramineam 2-5 mm longam abrupte excurrentia, spinis superioribus interdum apice hamati-curvatis. Receptaculi paleae angustae, hyalinae, nitidae, multifidae. Flores aequales, exteriores non radiantes, corolla 12 mm longa, pallide flavescens, lobis linearibus acutis cr. 2 mm longis. Antherarum tubus concolor, nitidus. Achaenia cr. 4 mm longa, longe densissime sericei-albi-villosus. Pappus cr. 10 mm longus usque ad apicem longe sericei-plumosus.

Typus: Innerjemenitisches Hochland: Djebel Serir, 11 km N Sana'a nahe der Straße nach Alram, 2240 m, Kalksandstein, 29.9.1981, leg. D. PODLECH Nr. 35968 (M-Holo, Herb. PODLECH-Iso).

Weitere Belege: 13 km NE Raydah, SW'Hänge an der Straße nach Huth, 2500 m, Kalkfelsen, P 36262. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, Vulkanitfelsen, P 36130.

Bidens pilosa L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35819. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36144. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36045.

* Blumea gariepina DC.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35874. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36258. - 27 km N Huth an der Straße nach Sadah, beim Dorf Herf Suwian, 1600 m, P 36204. - 44 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1730 m, P 36203. - 1 km N Sadah, 1870 m, P 36183. - S'Hang des Djebel Alebab beim Dorf Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36164. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36054. - 37 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, 2480 m, P 36103. - 30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorf Hezjez, 2400 m, P 36109.

Centaurea pallescens Del.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35841. - 18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35873. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35927. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36051. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamer, 2650 m, P 36094.

Cineraria abyssinica Sch.-Bip.

39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36461 a.

Cineraria schimperi Sch.-Bip.

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36402.

Conyza aegyptiaca (L.) Aiton

Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36298.

* Conyza bonariensis (L.) Cronq.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35823. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35935. - W'Hang des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36364.

* Conyza schimperi C. H. Schulz ex A. Rich.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35853.

Conyza stricta Willd.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36230. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36161. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36010. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36025. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36060. - 37 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, 2480 m, P 36104. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36133. - W'Hang des Passes 35 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2300 m, P 36314. - W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36331.

Conyza spec. I

30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36112. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36408. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36086.

Conyza spec. II

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35851 a. - 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36234. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36055. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36073. - 30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36114. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36390.

Dichrocephala chrysanthemifolia (Blume) DC.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36005. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36306.

Eclipta prostrata (L.) L.

Syn.: *E. alba* (L.) Hassk.

W'Hang des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36350.

Euryops arabicus Steudel

Khamel, 26 km N Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36219. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36095.

Felicia abyssinica Sch.-Bip. ssp. abyssinica

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35854. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35955. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35890. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35980. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36127. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36297. - W'Hang des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36363.

Felicia dentata (A. Rich.) Dandy ssp. dentata

Syn.: *F. richardii* Vatke

3 km Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36052. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36128.

Flaveria trinervia (Sprengel) C. Mohr

Syn.: *Fl. repanda* Lag.

Sana'a, ruderal, P 35797. - Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35844. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35937. - 37 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, 2480 m, P 36108.

* Galinsoga parviflora Cav.

Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36407.

Helichrysum foetidum (L.) Moench

3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36062. - W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36318.

Helichrysum glumaceum DC.

30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36110.

Helichrysum somalense Baker f.

Syn.: *H. pumilum* (Klatt) Moeser non Thomson

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35863. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35958. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35918. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35992. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36273. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36135.

* Kleinia polycotoma Chiov.

2 km Huth, 1850 m, P 36215. - 70 km S Sadah an der Straße nach Huth, 1800 m, P 36193. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36069. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36079. - 11 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1700 m, P 36423. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36454. - 61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36379.

Die angeführten Belege stimmen hervorragend mit der Beschreibung bei CHIOVENDA sowie mit Aufsammlungen aus Somaliland überein. Ob diese Art wirklich von *Senecio odorus* Forskal, deren Beschreibung und Abbildung entwickelte Blätter und breitere Blütenköpfchen anzeigen, verschieden ist, muß noch überprüft werden.

Notonia semperviva (Forskal) Ascherson

Syn.: *Senecio sempervivus* (Forskal) Sch.-Bip.

3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36070. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36091. - 27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36367.

* Onopordon arabicum Podl., spec. nov.

differt a proximo *O. carmanico* (Bornm.) Bornm. capitulis majoribus, phyllis involucri paucioribus latioribusque, dorso vix glandulosis.

Biennis, omnino dense floccoso-tomentosa grisea usque albida. Caulis 45-55 cm altus, pauciramosus, tota fere longitudine spinoso-alatus, alae absque spinis 2-5 mm latae, in apice ramorum angustissimae, spinis rectis horizontaliter patentibus 1-18 mm longis stramineis obsitae. Folia plana, nervorum reticulo supra vix subtus distincte evoluto, anguste oblonga, ad 20 x 7 cm, caulina vix petiolata, margine leviter sinuato-dentata, lobis spinis subvalidis ad 12 mm longis suffultis. Capitula in ramis singula, involucrum 4-5 cm longum, ± hemisphaericum, basi umbilicatum, glandulis sessilibus sparsissime, provisum, primum dense albo-araneosum, demum ± glabrescens; phylla stramineo-viridia vel purpureo-suffusa, exteriora e basi late ovata ad 7 mm lata subabrupte in spinam rigidam ad 30 mm longam refractam vel patulam attenuata; phylla media basalibus similia sed ± sensim in spinam erectum vel oblique patentem attenuata; phylla interna erecta mediis breviora, vix pungentia. Corolla purpurea, 25-30 mm longa, tubo limbo aequilongo, laciniis 7-8 mm longis. Achaenium 4-5 mm longum, obtuse tetragonum, tenuiter longitudinaliter striatum et transversaliter rugulosum; pappus cr. 15 mm longus, inaequaliter multiradiatus, plumosus, plumulis radii diametro 4-5 plo longioribus.

Typus: Innerjemenitisches Hochland, 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, S'Hang des Djebel Djerban, 2550 m, 3.10. 1981, PODLECH 36244 (M-Holo, Herb. PODLECH-Iso).

Weiterer Beleg: 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36068 (Herb. PODLECH).

Für den Yemen wird bei SCHWARTZ nur *O. sibthorpianum* Boiss. & Heldr. angegeben. Unsere Pflanzen unterscheiden sich deutlich von dieser ostmediterranen Art durch fast ungeteilte Blätter, breitere Hüllschuppen und langfiedrige Pappusborsten. Die größte Ähnlichkeit besteht zu der südostpersischen *O. carmanicum* (Bornm.) Bornm., die sich aber durch kleinere Köpfe sowie durch zahlreichere, schmälere und dicht drüsige Hüllschuppen hinreichend abhebt.

Osteospermum vaillantii (Decne.) T. Norl.

Syn.: *Tripteris vaillantii* Decne.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35830. - 18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35886. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35940. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35957. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36155. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35996. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36024. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36137. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36083. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36305. - W'Hang des Passes 38 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2150 m, P 36357. - 27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36370.

Pegolettia senegalensis Cass.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35954. - W'Hang des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36352. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36122. - 7 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1870 m, P 36419. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, P 36455.

Phagnalon harazianum Deflers

27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36371.

Phagnalon scalarum Schweinf. ex O. Schwartz

27 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36372.

Pluchea dioscoridis (L.) DC.

47 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1770 m, P 36194.

Pulicaria crispa (Forskal) Bentham ex Oliv. ssp. crispa

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35836. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35944. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35964. - 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36239. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35922. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35984. - 47 km N Huth an der Straße nach Sadah, 1770 m, P 36198. - S'Hang des Djebel Alebab, beim Dorf Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36178. - Westhang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1680 m, P 36345, 36347. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36022. - 37 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, 2480 m, P 36107.

Pulicaria inuloides (Poiret) DC.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35825, 35831. - W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36321. - dto. 45 km W Alram, 1830 m, P 36335 a.

Pulicaria jaubertii Gamal-Eldin

Syn.: *P. orientalis* Jaub. & Spach

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35868. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36159. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35919. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35995. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36250. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36301. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2360 m, P 36032. - 12 km S Sana'a, 2 km W des Dorfes Haziaz, 2350 m, P 36136. - 30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36115. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36099.

Pulicaria petiolaris Jaub. & Spach

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35826. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36152. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36261. - W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36335. - Haddah, 5 km SSW Sana'a, 2450 m, P 36040. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36071. - 16 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2330 m, P 36072. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36092. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36412. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36465.

Pulicaria schimperi DC.

Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35986.

Bereits von HEPPER für den Yemen angegeben.

Senecio hadiensis Forskal

61 km WSW Sana'a an der Straße nach Menacha, 1800 m, P 36375. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36393.

Senecio schimperi Sch.-Bip.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35885. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35938. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35898. - Khamel, 26 km N Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36222. - W'Hang des Passes 33 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2450 m, P 36308. - Haraz-Gebirge, Umgebung von Menacha, 2100-2250 m, P 36391. - 39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36467.

Senecio vulgaris L.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35907.

Sigesbeckia orientalis L.

W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36334.

Tridax procumbens L.

W'Hang des Passes 48 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1680 m, P 36344. - 7 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1870 m, P 36421.

Vernonia leopoldii Vatke

39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36464.

Volutaria abyssinica (A. Rich.) C. Jeffrey

Syn.: *Centaurea hochstetteri* (Buchgr.) Oliver & Hiern

Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35979. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36251. - W'Hang des Passes 43 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2170 m, P 36322.

Xanthium spinosum L.

Sana'a, ruderal, P 35796.

C i c h o r i a c e a e

Cichorium bottae Deflers

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36237.

Crepis ruepellii Sch.-Bip.

8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36157.

Lactuca capensis Thunb.

13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36276. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36304. - S'Hang des Djebel Alebab, beim Dorf Al Alal, 13 km N Sadah, 2000 m, P 36165.

Launaea capitata (Sprengel) Dandy

Syn.: *L. glomerata* (Jaub. & Spach) Hook.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35881.

* Launaea cassiniana (Jaub. & Spach) Burkill

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35947.

Launaea nudicaulis (L.) Hooker f.

29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36233. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36145. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35910. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1520 m, P 36432.

Picris abyssinica Sch.-Bip.

Wadi Dar, 14 km NW von Sana'a, 2200 m, P 35824. - 18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35877. - 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36228. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36149. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35905. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35994. - 15 km WNW Alram an der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36283. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36289.

Reichardia tingitana (L.) Roth

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35876. - 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36229. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35911. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36269.

Scorzonera yemensis Podl., spec. nov. e sect. *Intricatae* (Boiss.) Lipsch. differt a proxima *Sc. koelpinioides* Rech. f. caulibus basi dense hirsutis (nec tota planta capitulis exceptis glabra), iteratim et intricatim furcato-ramosis, capitulis minoribus, floriferis cr. 10 (nec 11-12) mm, fructiferis ad 12 (nec ad 15) mm longis.

Perennis, e caudice lignosa pluricaulis, herbacea. Caules 8-22 (-28) cm longi, angulati, decumbentes vel adscendentes, raro fere stricti, erecti, iteratim geniculato-furcato-ramosi, in parte basali dense patente albi-hirsuti, in parte superiore ± appresse pilosi, interdum glabrescentes. Folia omnia lineari-filiformia, flexuosa, apice fere uncinato-hamata, canaliculato-complanata, 0,5-0,8 mm lata et 30-60 (raro ad 110) mm longa, in parte basalia et supra sparse apresse pilosa, subtus glabra, raro utrinque glabra. Capitula in apice ramorum solitaria. Involucrum cylindricum, floriferum cr. 10 mm, fructiferum ad 12 mm longum, dense subappresse brevipilosum; phylla biseriata, exteriora interioribus 3-5 plo breviora, anguste triangulari-lanceolata, acuta, interiora 7-8, linearia, acuta, canescenti-viridia, apice purpureo-maculata, vix marginata. Ligulae pallide flavae, extus purpureo-striatae. Achaenia cr. 10 mm longa, albida, glabra, laevia, angulato-costata, basi apiceque vix attenuata; pappus 14-15 mm longus, quam achaenia semper evidenter longior, sordide albo-flavescens.

Typus: Innerjemenitisches Hochland, 18 km NW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, 26.9.1981, PODLECH 35882 (M-Holo, E, G, Herb. PODLECH-Iso).

Weitere Belege: "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, 27.9.1981, P 35912 (M, G, Herb. PODLECH). - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, 29.9.1981, P 35956 (M, G, Herb. PODLECH). S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, 30.9.1981, P 36082 (M, Herb. PODLECH).

Diese im innerjemenitischen Hochland offensichtlich weiter verbreitete, aber wegen ihrer späten Blütezeit wohl bisher übersehene neue Art ähnelt habituell stark der im südlichen Pakistan endemischen *Sc. koelpinoides* Rech. f. ist aber durch die angegebenen Differentialmerkmale hinreichend geschieden.

Urospermum picroides (L.) Scop. ex F. W. Schmidt

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35812.

P o t a m o g e t o n a c e a e

Potamogeton nodosus Poiret

Huth, 1880 m, Wassertümpel, P 36216.

Potamogeton pusillus L. sensu Dandy

Huth, 1880 m, Wassertümpel, P 36217.

P o a c e a e

Anthephora hochstetteri Nees

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35970.

Aristida adcensionis L.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35846. - 18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35883. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35946. - 3 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2420 m, P 36067.

Arthraxon prionodes (Steudel) Dandy

Syn.: *A. lanceolatus* (Roxb.) Dandy

W'Hang des Passes 45 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1830 m, P 36325.

Brachiaria leersioides (Hochst.) Stapf

W'Hänge des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36355.

Cenchrus ciliaris L.

Syn.: *Pennisetum ciliare* (L.) Link

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35959. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35931.

Coelachyrum induratum Pilger

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35976.

Cymbopogon schoenanthus (L.) Sprengel

Syn.: *C. circinnatus* Hochst.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35865.

Dactyloctenium scindicum Boiss.

Syn.: *D. glaucophyllum* Courb.

31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 36435.

<u>Dichanthium annulatum</u> (Forskal) Stapf

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35862.

<u>Digitaria nodosa</u> Parl.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35880. - 31 km E Menacha an der Straße nach Sana'a, 1580 m, P 35450.

<u>Eleusine indica</u> (L.) Gaertner

39 km SW Sana'a an der Straße nach Menacha, 2720 m, P 36470.

<u>Enneapogon desvauxii</u> J. E. Smith

Syn.: *Pappophorum phleoides* (Roemer & Schultes) Trin.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35858. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35963.

* <u>Enneapogon persicus</u> Boiss.

Syn.: *Pappophorum persicum* Boiss.

13 km NE Raydah, SW'Hänge an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36259.

<u>Eragrostis barrellieri</u> Dav.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35879. - 11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35962. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36268. - 15 km WNW Alram an der Straße nach Hajjah, 2520 m, P 36278. - Kalkhochfläche 21 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 2800 m, P 36302.

<u>Eragrostis papposa</u> (Duf.) Steudel

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35930.

<u>Hyparrhenia hirta</u> (L.) Stapf

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35969. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35891. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36014. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36265. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36096.

<u>Pennisetum setaceum</u> (Forskal) Chiov.

Syn.: *P. rueppellii* Steudel

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35804. - Wadi Dar,

14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35845. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36151. - 13 km NE Raydah an der Straße nach Huth, 2500 m, P 36264.

Pennisetum villosum R. Br. ex Fresen.

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35886 a. - 4 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2230 m, P 35942. - 29 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2550 m, P 36242. - 8 km S Alram an der Straße nach Sana'a, 2480 m, P 36147. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35917. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 36000.

Rhynchelytrum villosum (Parl.) Chiov.

W'Hänge des Passes 44 km W Alram an der Straße nach Hajjah, 1870 m, P 36354.

* Stipagrostis ciliata (Desf.) DeWinter

18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35864.

Bereits von HEPPER für den Yemen angegeben.

Stipagrostis hirtigluma (Steudel) DeWinter

Syn.: *Aristida hirtigluma* Steudel

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35977.

Stipagrostis obtusa (Del.) Nees

Syn.: *Aristida obtusa* Del.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35972. - "Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35929.

Themeda triandra Forskal

Berghänge 10 km SE Raydah, 2700 m, P 36015.

Tragus racemosus (L.) All.

Sana'a, NW'Fuß des Djebel Nugum, 2300 m, P 35810. - 18 km NNW Sana'a, zwischen Wadi Dar und der Straße Sana'a-Alram, 2260 m, P 35875.

* Triraphis spec.

11 km N Sana'a an der Straße nach Alram, 2240 m, P 35973.

Die Gattung, die auch in der Enumeratio von CUFODONTIS für Aethiopien nicht genannt wird, ist offensichtlich neu für die arabische Halbinsel. Es konnte nicht mit Sicherheit

ermittelt werden, ob es sich um eine neue Art oder um eine Form der äußerst vielgestaltigen *Tr. purpurea* Hackel handelt. Siehe auch LAUNERT (1970).

J u n c a c e a e

Juncus fontanesii J. Gay. ssp. pyramidatus (Laharpe) Snog.

Wadi Dar, 14 km NW Sana'a, 2190 m, P 35849.

L i l i a c e a e

Aloe officinalis Forskal var. angustifolia (Schweinf.) Lauranos

Syn.: *A. vera* L. var. *angustifolia* Schweinf.

30 km S Sana'a an der Straße nach Dhamar, nahe dem Dorfe Hezjez, 2400 m, P 36120.

Asphodelus tenuifolius Cav.

"Al Baun", 14 km NE Alram, 2220 m, P 35928. - Berghänge 10 km SE Raydah, 2500-2650 m, P 35988. - S'Hang des Yislah-Passes, 47 km N Dhamar an der Straße nach Sana'a, 2650 m, P 36081.

L i t e r a t u r

BHANDARI, M. M. & V. S. SHARMA, 1977: A new Tribulus (Zygophyllaceae) from India. Bot. Notiser 129: 367-369.

CHIOVENDA, E. 1929: Flora Somala. Roma.

CUFODONTIS, G. 1948: Übersicht der afrikanischen Hibiscus-Arten aus der Sektion Bombycella. Ann. Naturhist. Mus. Wien 56: 24-59.

-- 1953-1972: Enumeratio Plantarum Aethiopicae Spermatophyta. Bull. Jard. Bot. Brux. Suppl. 23-42: 1-1657.

FISCHER, M. A. 1981: Veronica in K.H. Rechinger, Flora Iranica, Lief. 147, Scrophulariaceae I, p. 52-165. Graz

GAMAL-ELDIN, E. 1981: Revision der Gattung Pulicaria (Compositae-Inuleae) für Afrika, Makaronesien und Arabien. Phanerogamorum Monographiae tom. 14, 311 p., Vaduz.

HADIDI, El, N. 1973: Revision of Fagonia Species (Zygophyllaceae) with tri- to unifoliate and simple leaves. Österr. Bot. Zeitschr. 121: 269-278.

-- 1978: Zygophyllaceae in Adumbratio Florae Aethiopicae 30. Webbia 33: 45-101.

-- 1978: An Introduction to the Classification of Tribulus L. Taeckholmia 9: 59-66.

HEDGE, I. C. 1982: Studies in the Flora of Arabia II. Some new and interesting species of Labiatae. Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 40: 63-73.

HEPPER, F. N. 1977: Outline of the vegetation of the Yemen Arab Republic. Publ. from Cairo Univers. Herb. 7/8: 307-322.

KHATTAB, A. & HADIDI, El, N. 1971: Results of a Botanic Expedition to Arabia in 1944-1945. Publ. of the Cairo Univers. Herb. 4: 1-95.

LAUNERT, E. 1970: Gramineae in H. Merxmüller, Prodromus einer Flora von Südwestafrika 160. Lehre.

MEIKLE, R. D. 1978: A key to Commicarpus. Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 36: 235-249.

RECHINGER, K.H. 1977: Compositae-Lactuceae. Flora Iranica Lief. 122, Graz.

SCHWARTZ, O., 1939: Flora des tropischen Arabien. Mitt. Inst. f. allg. Botanik Hamburg 10: 1-393.

VIERHAPPER, F. 1907: Beiträge zur Kenntnis der Flora Süd-arabiens und der Inseln Sokôtra, Sémha und Abd El Kûri. I. Theil Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 71: 321-490.

Mitt. Bot. München 18	p. 443 - 454	15.12.1982	ISSN 0006-8179

BEMERKUNGEN ZUM FASZIKEL III DER
» LECIDEACEAE EXSICCATAE «

von

H. HERTEL

Der dritte Faszikel dieses Exsiccates mit den Nummern 41 bis 60 wurde vom 14. August 1981 ab an die folgenden Herbarien verteilt (Akronyme nach dem Index Herbariorum): BM, CANL, CBG, COLO, E, GZU, HMAS, LE, M, MINN, STU, UPS, Dr. K. KALB und Dr. A. VĚZDA. Die zugehörigen Schedenhefte mit Abdrucken aller Etiketten wurden in einer Auflage von 170 Exemplaren gedruckt. Sie werden vom Autor über den Schriftentausch verteilt und sind über die Botanische Staatssammlung erhältlich.

Von vielen Seiten ist mir Material zur Verteilung überlassen worden, das teils hier, teils in späteren Faszikeln ausgegeben wird. Allen bereits namentlich erwähnten Sammlern und in Sonderheit aber Frau Dr. Shirley TUCKER (Baton Rouge) und den Herren Prof. Dr. J. POELT (Graz), Dr. H. STREIMANN (Canberra) und Dipl.-Ing. H. ULLRICH (Goslar) möchte ich herzlich für diese Mitarbeit danken.

In der nachfolgenden Liste sind Funddaten oft verkürzt wiedergegeben.

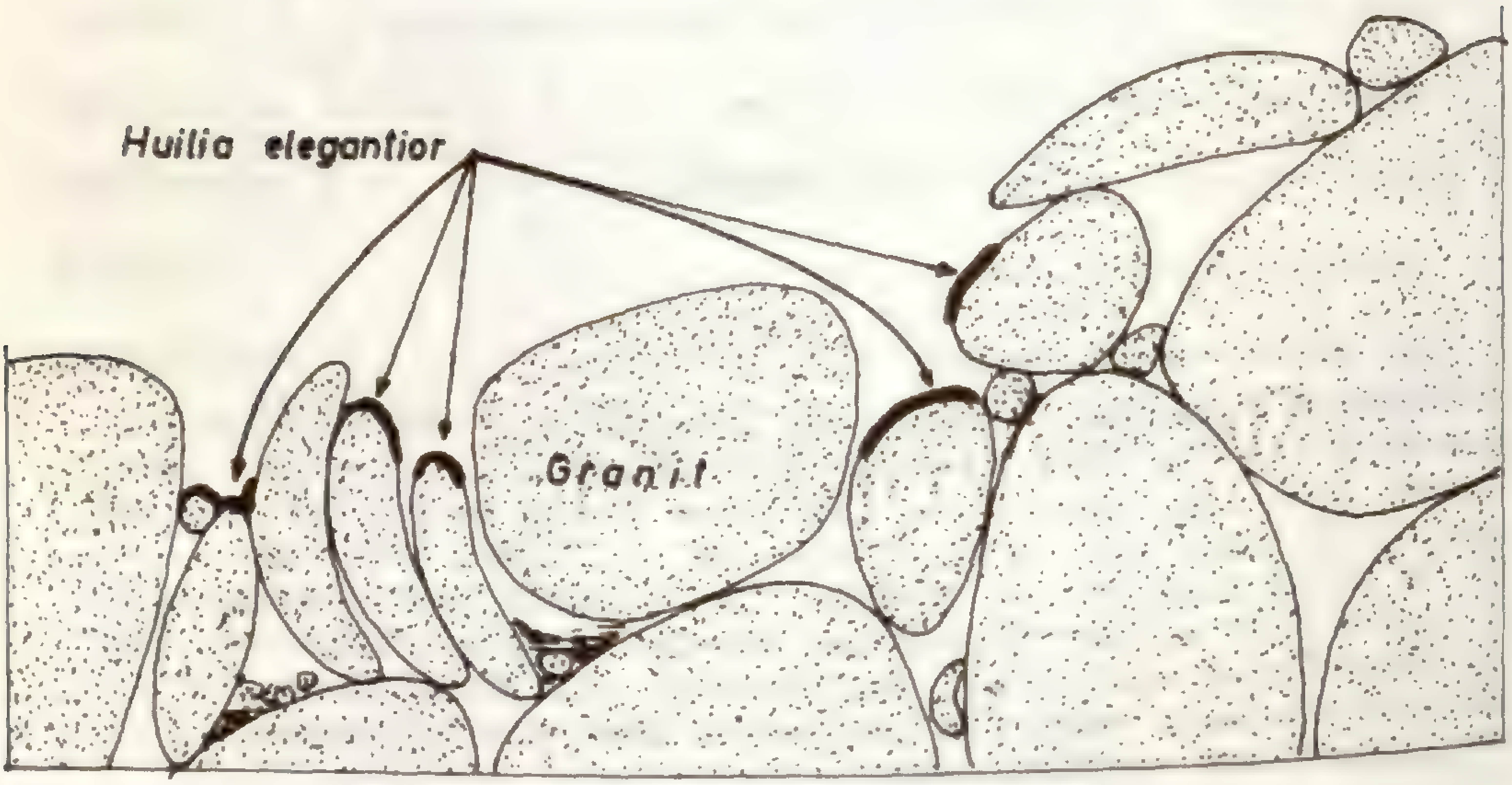
Nr. 41 *Huilia elegantior* (H. Magn.) Hertel

(syn.: *Lecidea elegantior* H. Magn. nom. nov., *Lecidea elegans* (Th. Fr.) Vain. nom. illegit.)

S c h w e d e n , Torne Lappmark, Umgebung von Abisko: Nissuntjårro. Blockschuttfeld am Fuße der Felsnase Nissunsnåkke (6 km SSSE Abisko-Östra), 68°18'N, 18°52'E, 860 m, 11.VIII.1980, leg. H. HERTEL.

Die nachfolgende Skizze versucht die ökologische Situation an der Fundstelle zu verdeutlichen. Dargestellt ist ein gedachter Querschnitt durch einen Teil des Blockschuttfeldes. Große und kleine Granitblöcke und -steine liegen hier locker und hohlraumreich an einem flachen Nordhang, am Fuße einer

Schematischer Querschnitt durch das Blockschuttfeld am Nissunsnåkke



nordseitig exponierten Steilwand übereinander. Die Florula dieses, noch im subalpinen Bereich gelegenen Blockschuttfeldes trägt zum Teil alpine Züge. Die Lage der Thalli von *Huilia elegantior* ist auf der Skizze durch dicke Linien markiert (Begleitflechten und -Moose sind nicht eingezeichnet). Wir nehmen an, daß sich in den vielen Hohlräumen zwischen den Granitsteinen Schnee und Eis überdurchschnittlich lange halten und auch in den Sommermonaten für eine (verglichen mit der Umgebung) merklich kühlere und zugleich konstant feuchte Luftschicht sorgen.

Die Verbreitung von *Huilia elegantior* ist erst bruchstückweise bekannt, da früher oft nicht zwischen ihr und der ihr nahestehenden *Huilia panaeola* unterschieden wurde (vgl. auch THOMSON 1979: 68). Unserer Erfahrung nach ist *Huilia elegantior* die entschieden seltenere und weniger weit verbreitete der beiden Arten. Aus den Bergen um Abisko ist sie mehrfach belegt (vgl. MAGNUSSON 1952: 116), doch zählt sie zu den selteneren Arten, die man nur gelegentlich (vor allem in größeren Populationen) zu Gesicht bekommt.

Aus ihrer Vorliebe für kühle, boden- und luftfeuchte, gerne sickerwasserbeeinflußte Standorte wahrscheinlich lange schneebedeckter Lagen auf eine nordisch-ozeanische Verbreitung zu schließen, scheint voreilig. In den Bergen um Finse (im ozeanischen Südnorwegen) haben wir sie vergebens gesucht (auch CREVELD 1981 erwähnt sie nicht), desgleichen in Island. In Skandinavien sind Vorkommen südlich des 62. Breitengrades bisher nicht bekannt.

Huilia elegantior wird bei HERTEL (1977: 214-216) ausführlicher beschrieben. Die dortige Angabe "Hymenium 40-65 µm hoch" beruht auf einem Druckfehler und ist durch "Hymenium 85-125 µm hoch" zu ersetzen.

Nr. 42 *Huilia panaeola* (Ach.) Hertel

(syn.: *Lecidea panaeola* Ach.)

S c h w e d e n , Torne Lappmark, Gemeinde Kiruna: im Tal Kärkevagge. Blöcke einer alten Stirnmoräne am See Kärkevagge-padajaure, 68°23'N, 18°20'E. Lose Steine und Platten in luft- und bodenfeuchter, kühler Lage, 850 m, 14.VIII.1980, leg. H. HERTEL.

Die verteilten Proben sind - was bei *Huilia panaeola* nur gelegentlich zu beobachten ist - großenteils fertil. Die kleinen, bis 1 mm Ø erreichenden, zwischen den hochgewölbten Areolen eingesenkt sitzenden Apothecien scheinen gut entwickelt, sporulieren aber schlecht. Die hier ermittelten Werte der Sporengröße (10.5-14-17.5x6-7.1-8 µm) liegen so - nach bisherigen Erfahrungen - vermutlich unter dem wahren Durchschnitt.

Ein Vergleich fruchtender Proben von *Huilia panaeola* und *H. elegantior* überzeugt, daß getrennte Arten vorliegen. Auch wird deutlich, daß es sich hier nicht um ein Artenpaar (bestehend aus der nicht-sorediösen, stets reich fruchtenden "Primärart" *Huilia elegantior* und einer sorediösen, nur selten fruchtenden "Sekundärart" *Huilia panaeola*) im Sinne POELTs (1970) handelt, wenngleich die habituelle Ähnlichkeit und die Verbreitungsmodi solchen Eindruck erwecken.

Zwischen den Arten der Gattung *Amygdalaria*, *Huilia panaeola* und *H. elegantior* sind eine große Zahl übereinstimmender Merkmale zu finden, die für eine Zuordnung dieser beiden *Huilia*-Arten zu *Amygdalaria* zu sprechen scheinen. Das Problem ist noch nicht ganz geklärt.

Aus Torne Lappmark ist *Huilia panaeola* mehrfach gemeldet (MAGNUSSON 1952: 123).

Nr. 43 *Lecidea aspidula* Krempelh.

A u s t r a l i e n : Australian Capital Territory: Mt. Bimberi. Bimberi Range (49 km SW Canberra), 35°40'S, 148°48'E, 1700 m. An flachem Block am Rande eines Sumpfes im *Eucalyptus pauciflora*-Wald, 1700 m, 11.XII.1979, leg. H. STREIMANN; det. J. A. ELIX, confirm. H. HERTEL.

Die Aufsammlung stimmt recht gut mit dem Holotypus der Art (Queensland: Rockhampton, leg. A. THOZET - M) überein, sowie mit W. A. WEBER, Lich. exs. COLO no. 273 (A.C.T., Brindabella Range, leg. W. A. WEBER & D. McVEAN). In diesem Exsiccat (1969) nennt WEBER *Lecidea aspidula:* "An abundant lichen on siliceous rocks throughout the Southern Tableland area".

Über die Gruppen-Zugehörigkeit dieser Art wagen wir derzeit noch keine Aussage.

Nr. 44 *Lecidea caesioatra* Schaer.

S c h w e d e n , Torne Lappmark, Umgebung von Abisko: Im Tal Kärkevagge, südlich Vassijaure, 68°25'N, 18°19'E, 700 m. An Moospolstern (überwiegend *Andreaea*) an N- und O-exponierten Steilflächen großer Gneisfelsen. 5.VIII.1980, leg. J. POELT & H. HERTEL.

Eine kaum verwechselbare, aus Lappland gut bekannte und dort häufige Art (MAGNUSSON 1952: 112). KALB (1975:1975: 305) hat sie wegen Übereinstimmungen im Apothecien-, Sporen- und Ascusbau und ähnlicher Reaktionen in die Gattung *Lecidella* überführt - ein Vorgehen, dem ich mich noch nicht anschließen möchte.

Die reichlich entwickelten Sporen schwanken bei dieser Aufsammlung in ihrer Form beträchtlich (schlank ellipsoidisch bis stumpf oval). Die Größenwerte liegen mit 12-<u>15.2</u>-24x 5-<u>6.4</u>-8.5 µm deutlich über den von MAGNUSSON (1952: 107) genannten Werten, aber etwa gleichauf mit jenen von KALB (1975: 305).

Nr. 45 *Lecidea gypsicola* X. Llimona (Isotypus)

S p a n i e n , Prov. Pamplona: Las Bárdenas. Nahe Caparosso, 42°20'N, 1°39'W, auf festem Gipsboden, 400 m, 24.IX.1972, leg. X. LLIMONA.

Lecidea gypsicola ist eine kritische Sippe aus dem Formenkreis um *Lecidea fuscoatra*. Neben dem dickeren Thallus, den hochgewölbten Apothecien und den geringfügig größeren Sporen ist es vor allem das charakteristische ökologische Verhalten, das LLIMONA zur Abtrennung einer eigenen Art veranlaßt hat. Ihm zufolge (LLIMONA 1974: 5) ist die Art auf trockenheiße

Gipsböden zentralspanischer Steppen beschränkt, wo sie zusammen mit anderen stark xerophytischen und gypsophilen Flechten (wie *Acarospora placodiiformis* und *A. reagens*) vorkommt. In einer Aufsammlung aus der Tadschikischen Sowjetrepublik (leg. PIŠUT - vgl. HERTEL 1977: 248-250) ließ sich Gips im Substrat (auch röntgenanalytisch) allerdings nicht nachweisen. Für eine ausführliche Beschreibung siehe HERTEL loc. cit.

Ein anderer Teil dieser Aufsammlung wurde 1973 in "VĚZDA, Lich. sel. exs. 1160" verteilt.

Nr. 46 *Lecidea pallida* Th. Fr.

> S v a l b a r d , Spitsbergen, Brögger-Halbinsel: südlich oberhalb des Joches zwischen Zeppelintoppen und Lundryggen (südlich Ny Ålesund), 78°55'N, 11° 54'E, über verbackener Feinerde inmitten eines Steinrings, 460 m, 29.VII.1975, leg. H. HERTEL.

Eine habituell an ihrem gelblich-weißen, granulären (Areolen 0.2-0.3 mm Ø), cephalodiaten Thallus und den randlosen, matten bis bereiften Apothecien gut kenntliche Art der Subarktis und Arktis. Sie findet sich zumeist über Erde, nicht selten aber auch direkt auf Gestein. Mit den wenigen anderen cephalodientragenden Arten von *Lecidea* s.l. bestehen keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen.

Das ausgegebene Material stimmt mit Typusmaterial (UPS) sehr gut überein; die ermittelten Sporenmaße betragen hier: 14-18.4-25x6.5-7.5-8.5 µm. Für Spitzbergen haben wir *Lecidea pallida* kürzlich neu nachgewiesen (HERTEL 1977: 377).

Nr. 47 *Lecidea pilati* (Hepp) Koerb.

> S c h w e d e n , Torne Lappmark, Gemeinde Kiruna: im Tal Kärkevagge, südlich der Bahnstation Låktatjåkka, 68°24'25" N, 18°19'E, 680 m. Überhängende Fläche eines großen Schieferblockes, 17.VIII.1980, leg. H. HERTEL.

Eine kaum verwechselbare Art mit fast stets kryptothallinem Wuchs, kleinen, flachen, oft stark verfalteten oder verwundenen Apothecien, die im Schnitt ein leuchtend blaugrünes Epihymenium, niedriges Hymenium (35-50 µm) und ein breit goldbraun gesäumtes Excipulum zeigen und kleine Sporen besitzen (6-11x3-5 µm). Der Gold-Ton im Excipulum rührt von 7-Chlor-Emodin (STEGLICH unpubl.), das sich bei Zugabe von KOH mit blutroter Farbe löst.

Lecidea pilati findet sich in den Alpen und Skanden ganz überwiegend auf mürben, mehr oder minder stark Schwermetalle (Fe, Cu) führenden Gneisen und Glimmerschiefern, wo sie insbesondere Überhangsflächen regelmäßig besiedelt. Ihre Vor-

liebe für locker-schuppig verwitternde Gesteinsoberflächen erschwert das Sammeln oft.

Wir haben *Lecidea pilati* im Exkursionsgebiet um Abisko wiederholt angetroffen, so daß wir von einer dort verbreiteten Art sprechen möchten. Erstaunlicherweise enthält MAGNUSSONs Flora (1952: 124) nur einen einzigen Nachweis für Torne Lappmark (Vassitjåkko). Das ausgegebene Material stimmt mit dem Typus sehr gut überein.

Nr. 48 *Lecidea tessellata* Flk.

Ö s t e r r e i c h , Tirol, Stubaier Alpen, Gschnitztal: südlich oberhalb der Hammerscharte oberhalb Gschnitz, 47°05'N, 11°22'E. An nordexponierten, niedrigen Kalkschieferblöcken in der alpinen Stufe, 2550 m, 27.VIII. und 18.IX.1970, leg. M. STEINER.

Nr. 49 *Lecidea tessellata* Flk.

I s l a n d , Norđur Múlassýsla: Möđrudalur, Vegaskarđ, 65°26'25" N, 15°56'40" W. Vogelblock (weicher, vulkanischer Tuff) in der alpinen Stufe, 710 m, 10.VII.1979, leg. H. HERTEL.

Lecidea tessellata ist in ihrer derzeitigen Umgrenzung (HERTEL 1977: 282-288) eine Sammelart. Neue Ansätze für eine Gliederung gibt BUSCHARDT 1979: 200-208.

Nr. 48 kann als "var. *caesia* (Anzi) Arnold" bezeichnet werden, eine Sippe, von der INOUE (1982: 48) vermutet, daß ihr vielleicht Artrang zukommen könnte (vgl. dazu HERTEL 1977: 287-288).

Nr. 50 *Lecidea umbonella* Nyl.

S c h w e d e n , Torne Lappmark, Umgebung von Abisko: Nordhang des Njulla, südlich oberhalb Björkliden, 68°23'N, 18°42'E, 960 m. An losen, an windverblasenen Kuppen liegenden kalkfreien Schieferplättchen und -steinen, 21.VIII.1980, leg. P. DÖBBELER, H. HERTEL, H. KILIAS.

Die insbesondere auf *Lecidea lapicida* (Ach.) Ach. und *L. lactea* Schaer. parasitierende, durch winzige weiße Thalli und umbonate Apothecien leicht kenntliche Art (Beschreibung und Schlüssel siehe HERTEL 1970: 430-432) erweist sich in den kühlfeuchten Gebirgen Europas als verbreitet. Die neueste Verbreitungskarte für Skandinavien (HERTEL 1975: 141) ist bereits wieder ergänzungsbedürftig (vgl. HERTEL 1981 a: 179). Der Erstnachweis für Torne Lappmark (und zugleich für ganz Skandinavien) gelang MAGNUSSON 1952: 128 .

Nr. 51 *Lecidella carpathica* Koerb.

I s l a n d , Rangárvallasýsla (Zentral-Island). Windverfegte Schuttflur ca. 7 km NW des Nyrdri Háganga, 64°37'35''N, 18°20'W, 750 m (alpine Stufe). An kleinen mürben Tuffblöcken von 0.1-0.2 m Höhe am flachen Schutthang, 16.VII.1979, leg. H. HERTEL.

Eine extreme Wuchsform mit stärker reduziertem, weitgehend in isolierte kleine Einzelareolen aufgelöstem Thallus. Die typische K+ gelb-Reaktion ist nur an den besterhaltenen, größten Areolen zu erkennen. Reife Sporen sind nur in geringer Zahl zu finden (10.5-$\underline{13.2}$-16x6.5-$\underline{8}$-9.5 µm).

Nr. 52 *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy

D e u t s c h l a n d , Bayern, Lkr. Freising: Auenwald an der Isar, nordöstlich von Pulling, 48° 22'N, 11°44'E, 450 m. An Stämmen von *Populus nigra* entlang eines Weges, 0.5-2 m über Grund. 28.IX.1978, leg. H. HERTEL.

Eine unveröffentlichte Arbeit über die *Lecidella elaeochroma*-Gruppe durch Z. EL KAREMY vermochte zwar noch keine überzeugende Gliederung dieser Gruppe zu entwickeln, erbrachte aber ein Fülle von Zwischenformen zwischen den in den derzeitigen Schlüsseln getrennten Arten ans Licht. Merkmale wie chemische Tüpfelreaktionen (K, C), Thallusfärbungen, Inspersion und andere erwiesen sich als weniger zuverlässig und konstant als erwartet.

Das verteilte Material zeigt meist deutlich fraßgeschädigte Thalli.

Nr. 53 *Melanolecia micropsis* (Massal.) Hertel

(syn.: *Lecidea micropsis* Massal., = *Lecidea rhaetica* Th. Fr., = *Tremolecia nivalis* (Anzi) Hertel)

Ö s t e r r e i c h , Kärnten, Gailtaler Alpen: Gipfel der Jaukenhöhe, südlich oberhalb Dellach im Drautal, 46°04'N, 13°04'E. Niedrige, flache Platten aus hartem Kalk am Gipfel, 2230 m, 17.VIII.1978, leg. H. HERTEL.

Die Art ist in den Kalkalpen verbreitet und bei HERTEL 1967: 92-96 und 1977: 354-356 ausführlicher beschrieben. Eine Karte der Gesamtverbreitung: HERTEL 1975: 135.

Nr. 54 *Micarea bauschiana* (Koerb.) V. Wirth & Vězda

(syn.: *Lecidea lynceola* Th. Fr.)

Ö s t e r r e i c h , Kärnten, Karawanken: Am Eingang zur Trögener Klamm (ca. 7 km WSW von Eisenkappel), 46°28'N, 14°31'E. Pioniervegetation auf lose am Grund liegenden, weich verwitternden Silikatsteinchen, 700 m, 5.VIII.1973, leg. J. POELT.

Wohl ein Neunachweis für Kärnten.

Nr. 55 *Psorula rufonigra* (Tuck.) G. Schneider

(syn.: *Lecidea rufonigra* (Tuck.) Nyl.)

U. S. A. , Minnesota, Voyageurs National Park. Kooching Co.: Dryweed Island in western Rainy Lake. On rocky outcrops on south side of the island, 12.VI. 1979, leg. C. M. WETMORE.

Typisches Material der auf *Spilonema* parasitierenden, von SCHNEIDER 1979: 135-141 ausführlich dargestellten Art (dort auch Verbreitungskarte), deren eigentümliche Biologie POELT 1966: 259-264 bespricht. Die Art gilt nach FINK (1910: 102) als der am weitesten verbreitete Vertreter der Gattung "*Psora*" in Minnesota.

Nr. 56 *Rhizocarpon geminatum* Koerb.

S c h w e d e n , Värmland, Södra Råda par., Gullspang, 58°59'N, 14°07'E. An Silikatfelsen im trockengelegten Flußbett beim Wasserkraftwerk, 70 m, 28.IX. 1980, leg. L.-E. MUHR.

Die in der alpinen Stufe der mittel- und nordeuropäischen Gebirge (und weit darüber hinaus) häufige und verbreitete zweisporige Sippe (früher meist als *Rhizocarpon disporum* bezeichnet - ein Name, der nach FEUERER 1978: 101 auf die mehr wärmeliebende einsporige Sippe beschränkt werden muß).

Nr. 57 *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.

A u s t r a l i e n , Australien Capital Territory: Ginninderra Creek Latham, 35°40'S, 149°53'E, 250 m, 9.XII.1979, H. STREIMANN (9699).

Sporen gut entwickelt, relativ dunkel, mäßig vielzellig (im optischen Schnitt meist 8-12 Zellkammern gleichzeitig zu sehen), 27-<u>31.5</u>-36x13-<u>15.5</u>-18 µm. Das Epihymenium ist an vielen, jedoch nicht allen Stellen rotbraun und reagiert K+ rotviolett.

Stützt man sich auf RUNEMARK 1956, so ist diese K-Reaktion des Epihymeniums der einzig faßbare Unterschied zwischen

Rhizocarpon geographicum (als *Rh. tinei* (Tornab.) Runem.) und *Rh. riparium* Räs. (als *Rh. lindsayanum* Räs.). Das Epihymenium von *Rh. riparium* wird zwar als "usually K+ greenish, exceptionally K+ reddish" bezeichnet, alle K+ roten Formen hingegen werden dann im Schlüssel als *Rhizocarpon geographicum* ausgeschlüsselt. - Es erscheint dringend der Überprüfung bedürftig, ob *Rhizocarpon riparium* stets sauber von *Rh. geographicum* zu trennen ist.

Rhizocarpon geographicum wurde vom australischen Kontinent bereits mehrfach gemeldet (vgl. WEBER et WETMORE 1972: 102).

Nr. 58 *Rhizocarpon umbilicatum* (Ram.) Flagey

S c h w e d e n , Torne Lappmark, Umgebung von Abisko: Im Tal Kärkevagge, südlich der Bahnstation Låktatjåkka, 68°24'35''N, 18°19'15''E. An niedrigen, aus dem Osthang austretenden, Kalkschieferfelsen, an gelegentlich wasserüberrieselten, 50°NE exponierten Steilflächen, 680 m, 17.VIII.1980, leg. H. HERTEL.

Aus Torne Lappmark mehrfach belegt (MAGNUSSON 1952: 160).

Nr. 59 *Trapeliopsis hainanensis* Hertel (Isotypus)

V o l k s r e p u b l i k C h i n a , Prov. Guangdong, Insel Hainan: Bergwald-Schutzgebiet im Gebirge Jian Fung Ling im Kreise Ledong. Pionierflechte auf verdichteten, stark verbackenen Sandsteinverwitterungsböden. An betretenem Weg im Bergregenwald, 1000 m, 23.V.1980, leg. H. HERTEL.

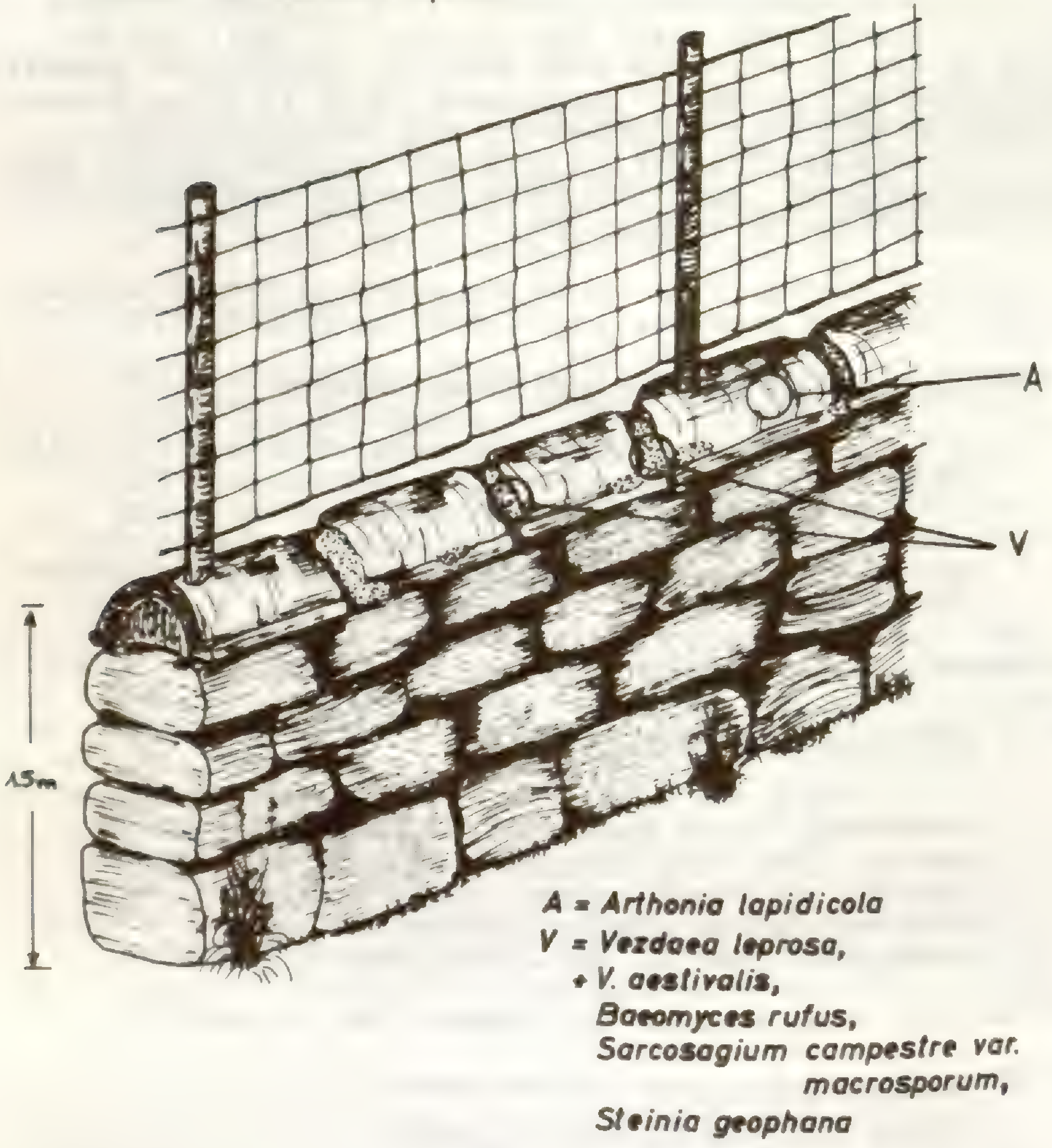
Ausführliche Beschreibung bei HERTEL 1981 b: 460-462.

Nr. 60 *Vezdaea leprosa* (P. James) Vězda
(syn.: *Micarea leprosa* P. James)

U n i t e d K i n g d o m , Scotland, Perthshire: Kincardine Castle, near Ruthven Water, 56°16'N, 3°42'W. Underneath a fence of rusting wirenetting, on bryophyte remains and soil between coping stones of a wall around a walled garden, in a woody valley, 100 m, 14.X.1980, leg. et det. B. J. COPPINS.

Zur Verdeutlichung der bemerkenswerten ökologischen Verhältnisse sei eine von B. J. COPPINS übermittelte Skizze beigefügt. Die zum Teil mit Mörtel überzogenen Ziegel, die eine kleine Mauer mit aufgesetztem rostigen Drahtzaun abdecken, sind mit *Arthonia lapidicola* (Th. Tayl.) Brandt et Rostr. (eine Form mit rostigem Thallus) bewachsen. In den Lücken zwischen diesen Ziegeln, über Moosresten und Erde, fand sich *Vezdaea leprosa* zusammen mit *Baeomyces rufus* (Huds.) Rebent., *Sarcosagium (Biatorella) campestre* (Fr.) Poetsch

Fundort von Vezdaea leprosa



et Schied. var. *macrosporum* Coppins et P. James, *Steinia geophana* (Nyl.) Stein und *Vezdaea aestivalis* (Ohlert) Tschermak-Woess et Poelt. -

Bezüglich einer Beschreibung von *Vezdaea leprosa* siehe JAMES 1971: 133-135.

Literatur

BUSCHARDT, A. 1979: Zur Flechtenflora der inneralpinen Trockentäler. - Bibliotheca Lichenologica 10: 1-419.

CREVELD, M. 1981: Epilithic lichen communities in the alpine zone of Southern Norway. - Bibliotheca Lichenologica 17: 1-288.

FINK, B. 1910: The lichens of Minnesota. - Contrib. U.S. National Herbarium, 14(1): 1-269 + IX-XVII.

FEUERER, T. 1978: Zur Kenntnis der Flechtengattung *Rhizocarpon* in Bayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 49: 59-135.

HERTEL, H. 1967: Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung *Lecidea*. - Beih. Nova Hedwigia 24: 1-174.

-- 1970: Parasitische lichenisierte Arten der Sammelgattung *Lecidea* in Europa. - Herzogia 1: 405-438.

-- 1975: Über einige gesteinsbewohnende Krustenflechten aus der Umgebung von Finse (Norwegen, Hordaland). - Mitt. Bot. München 12: 113-151.

-- 1977: Gesteinsbewohnende Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) aus Zentral-, Ost- und Südasien. Eine erste Übersicht. - Khumbu Himal 6(3): 145-378.

-- 1981 a: Lecidea in der Arktis II. - Mitt. Bot. München, 17: 171-184.

-- 1981 b: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae VIII. - Herzogia 5: 449-463.

INOUE, M. 1982: The Genera *Lecidea*, *Lecidella* and *Huilia* (Lichens) in Japan I. *Lecidea*. -Journ. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B., Div. 2 (Botany), 18: 1-55.

JAMES, P.W. 1971: New or interesting British lichens: 1. - Lichenologist 5: 114-148.

KALB, K. 1975: Flechten aus Bayern. - Hoppea, Denkschr. Regensburger Botan. Ges. 34: 301-306.

LLIMONA, X. 1974: Las comunidades de liquenes de los yesos de España. Resumen de la tesis presentada para aspirar al grado de doctor en ciencias. - Opuscula Parva, Botan. Depart. Fac. Scient. Univ. Barcinonensis Nr. 6, 3-18 (Barcelona).

MAGNUSSON, A.H. 1952: Lichens from Torne Lappmark. - Arkiv för Botanik, 2(2): 45-249.

POELT, J. 1966: Über die Flechte *Lecidea rufonigra*, ihre Biologie und ein Vorkommen in Mitteleuropa. - Ber. Deutsch. Botan. Ges. 79: 259-264.

-- 1970: Das Konzept der Artenpaare bei Flechten. - Vorträge aus dem Gesamtgebiet der Botanik (Deutsche Botanische Gesellschaft), N.F., 4, 187-198.

RUNEMARK, H. 1956: Studies in *Rhizocarpon* I. Taxonomy of the yellow species in Europe. - Opera Botanica 2(1): 1-152.

SCHNEIDER, G. 1979: Die Flechtengattung *Psora* sensu Zahlbruckner. Versuch einer Gliederung. - Bibliotheca Lichenologica 13: 1-309.

THOMSON, J.W. 1979: Lichens of the Alaskan Arctic Slope. - University of Toronto Press, Toronto Buffalo London (314 pp.).

WEBER, W. A. & WETMORE, C.M. 1972: Catalogue of the lichens of Australia exclusive of Tasmania. - Beih. Nova Hedwigia 41: 1-137.

I N D E X

zusammengestellt von I. HAESLER

in alphabetischer Reihenfolge angeordneten Familien, Gattungen Arten der Pflanzenliste von Jordanien wurden nicht nochmals Index aufgenommen!

tilon fruticosum Guill. & Perr. 416
graveolens (DC.) Wight & Arn. 416
irtum (Lam.) Sweet 416
indicum (L.) G. Don 416
cia abyssinica Hochst. ex Benth. 409
sak (Forskal) Willd. 409
laucophylla Steudel 409
spirocarpa Hochst. ex Benth. 409
ortilis (Forskal) Hayne
subsp. spirocarpa (Hochst. ex Benth.) Brenan 409
ypha fruticosa Forskal 413
nthus arboreus Forskal 425
yranthes aspera L. 403
nium arabicum Balf. f. 418
besum (Forskal) Roemer & Schultes 418
antum capillus-veneris L. 402
va javanica (Burm. f.) Juss. 403
anata (L.) Juss. 404
sworthia trachycarpa Boiss. 179
oon canariense L. 405
ertokuntzea O. Kuntze 244
mericana (L.) O. Kuntze 246
oriacea (Benth.) O. Kuntze 249
loribunda (Benth.) O. Kuntze 246
oliosa (Benth.) O. Kuntze 246
langsdorffii (Moq.) O. Kuntze 256
longifolia (Benth.) O. Kuntze 246
acrophylla (Benth.) O. Kuntze 260
arvifolia (Benth.) O. Kuntze 249
authieri (Moq.) O. Kuntze 246
anna orientalis (L.) Boiss. 419

Aloe officinalis Forskal
var. angustifolia (Schweinf.) Lauranos 441
- vera L.
var. angustifolia Schweinf. 441
Alternanthera pungens H.B.K. 404
* Alstroemeria chillanensis Grau & Bayer 220, 225, 226
- hirtella H. B. & K. 222
- hirtella Phil. 222
* - leporina Bayer & Grau 222, 227, 228, 229
* - schizanthoides Grau 213, 216, 217
Amaranthus cruentus L. 404
- graecizans L. 404
Anagallis arvensis L. 417
Anarrhinum forskahlei (J. F. Gmelin) Cuf. 424
- orientale Benth. 424
Andrachne aspera Sprengel 413
* Anthemis yemensis Podl. 427
Anthephora hochstetteri Nees 438
Argyrolobium arabicum Jaub. & Spach 409
Aristida adcensionis L. 438
- hirtigluma Steudel 440
- obtusa Del. 440
Artemisia abyssinica Schultz-Bip. 428
Arthraxon lanceolatus (Roxb.) Dandy 438
- prionodes (Steudel) Dandy 438
Asteraceae 190
Asphodelus tenuifolius Cav. 441
Astragalus L.
subg. Aegacantha (Bunge) Baker 370
- subg. Astragalus 369
- subg. Calycocystis Bunge 370
- subg. Calycophysa Bunge 369
- subg. Caprinus Bunge 370
- subg. Cercidothrix Bunge 370
- subg. Hypoglottis Bunge 369
- subg. Myobroma (Bunge) Baker 370
- subg. Phaca Bunge 369

Astragalus L.
subg. Pogonophace Bunge 369, 370
- subg. Trichostylis Baker 370
- subg. Trimeniaeus Bunge 369, 370
- subser. Epiglottis Boiss. 370
- caprinus L. 370
- christianus L. 369
- coluteoides Willd. 369
- cysticalyx Ledeb. 370
- donianus DC. 369
- epiglottis L. 370
- excapus L. 370
- fatimensis Hochst. 410
- frigidus (L.) A. Gray 369, 370
- heydei Baker 370
- hypoglottis L. 369
- incanus L. 370
- lasiosemius Boiss. 370
- oxyglottis Stev. 369
- vogelii (Webb) Bornm.
subsp. fatimensis Maire 410
* Atractylis yemensis Podl. 428
Barleria bispinosa (Forskal) Vahl 425
- prionitis L. 425
- spinicyma Nees 425
Bazzania spiralis (Reinw. et al.) Meijer 342
Bewsia Goossens 193
- biflora (Hackel) Goossens 193
Bidens pilosa L. 429
Blepharis ciliaris (L.) B. L. Burtt 425
- edulis (Forskal) Pers. 425
Blumea gariepina DC. 429
Boerhavia coccinea Miller 404
- diffusa L. 404
- pedunculosa A. Rich. 405
- repens L. 404
- repens L.
var. viscosa Choisy 404
- plumbaginea Cav. 405
- plumbaginea
var. grandiflora (A. Rich.) Schweinf. 405
Brachiaria leersioides (Hochst.) Stapf 438
* Bryorella marginis Döbb. 341
* Bryostroma bryi Döbb. 344
Bryum argenteum Hedw. 346
Calendula cuneata Thunb. 191
Calotropis procera (Aiton) Aiton f. 418
Campanula edulis Forskal 427
Capparis cartilaginea Decne. 407
Capparis galeata Fresen. 407
Caralluma quadrangula (Forskal) N. E. Br. 418
Cassia italica (Miller) F. W. Andr. 409
- obovata Coll. 409
Caylusea canescens (L.) St. Hill 408
- hexandra (Forskal) M. L. Greene 408
Cenchrus ciliaris L. 438
Centaurea hochstetteri (Buchgr.) Oliver & Hiern 435
- pallescens Del. 429
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. 204
Ceratophyllum demersum L. 406
Chaetobromus strictus (Schrader) Nees 198
Chascanum rariflorum (A. Terrac.) Moldenke 184
Cheilanthes coriacea Decne. 402
Chenopodium botrys L. 403
- murale L. 403
Chloris Swartz 194
- pycnothrix Trin. 194
Chrozophora obliqua (Vahl) Juss. ex Sprengel 413
- oblongifolia (Del.) Juss. 413
Cichorium bottae Deflers 436
Cineraria abyssinica Schultz-Bip. 429
- schimperi Schultz-Bip. 429
Cissus digitata (Forskal) Lam. 415
- quadrangularis L. 414
- rotundifolia (Forskal) Vahl 415
Cistanche phelypaea (L.) Coutinho 424
- tubulosa (Schenk) Wight 424
Citrullus colocynthis (L.) Schrader 426
- lanatus (Thunb.) Matsam. & Nakai 426
- vulgaris Schrader 426
Cleome schweinfurthii Gilg 407
Coelachyrum induratum Pilger 438
Cometes abyssinica R. Br. ex Wall 406
Commicarpus arabicus Meikle 404
- grandiflorus (A. Rich.) Standl. 405
- pedunculosus (A. Rich.) Cuf. 405
- plumbagineus (Cav.) Standl 405
- sinuatus Meikle 405
Convolvulus arvensis L. 419

yza aegyptiaca (L.) Aiton 429
onariensis (L.) Cronq. 429
chimperi C. H. Schulz ex A. Rich. 430
stricta Willd. 430
spec. 430
taeva gorarema Vell. 265
pis ruepellii Schultz-Bip. 436
talaria emarginella Vatke 410
pycnostachya Benth. 410
rathjensiana O. Schwartz 410
spinosa Hochst. ex Benth. 410
ptantha aspera (Phil.) Grau 380, 396, 398
glomerata Lehm.
subsp. quadrinuculata Grau 382, 397, 399
vidali (Phil.) Reiche 382
cumis prophetarum L.
subsp. prophetarum 427
mbopogon circinnatus Hochst. 438
schoenanthus (L.) Sprengel 438
oglossum lanceolatum Forskal 419
osurus retroflexus Vahl 195
ctyloctenium glaucophyllum Courb. 438
scindicum Boiss. 438
alechampia scandens L.
var. cordofana (Hochst. ex A. Rich.) Müll.-Arg. 414
nthonia stricta Schrader 198
chanthium annulatum (Forskal) Stapf 439
ichrocephala chrysanthemifolia (Blume) DC. 430
igitaria nodosa Parl. 439
morphotheca Moench 190
cuneata (Thunb.) Less. 190
nebra Jacq. 195
retroflexa (Vahl) Panzer 195
plachne biflora Hackel 193
iplotaxis erucoides (L.) DC. 407
harra (Forskal) Boiss. 407
yopteris crenata (Forskal) O. Kuntze 402
hium longifolium Del. 419
clipta alba (L.) Hassk. 430
prostrata (L.) L. 430
hrharta Thunb. 196
brevifolia Schrader 196
calycina Sm. 196
Ehrharta virgata Launert 197
Eleusine indica (L.) Gaertner 439
Enneapogon desvauxii J. E. Smith 439
- persicus Boiss. 439
* Epibryon craspedum Döbb. 348
* - perrumpens Döbb. 352
- tripartitum Döbb. 356
Eragrostis Wolf 198
- barrellieri Dav. 439
- chalcantha Trin. 198
- papposa (Duf.) Steudel 439
- racemosa (Thunb.) Steudel 198
Eritrichium asperum Phil. 380
- vidali Phil. 382
Erucastrum arabicum Fischer & C. A. Meyer 407
Euphorbia cactus Ehrenb. ex Boiss. 414
- hirta L. 414
- hypericifolia L. 414
- inaequilatera Sonder 414
- peplus L. 414
- petitiana A. Rich. 414
- schimperi Presl 414
- schimperiana Scheele 414
- sordifolia Jacq. 415
Euryops arabicus Steudel 430
Fagonia arabica L. 412
- bruguieri DC. 412
- indica Burm. f. 412
- paulyana Wagner & Vierh. 412
- schweinfurthii (Hadidi) Hadidi 412
Farsetia longisiliqua Decne. 407
Felicia abyssinica Schultz-Bip. subsp. abyssinica 431
- dentata (A. Rich.) Dandy subsp. dentata 431
- richardii Vatke 431
Flaveria repanda Lag. 431
- trinervia (Sprengel) C. Mohr 431
Forskaolea tanacissima L. 402
Frullania dilatata (L.) Dum. 353
Gaillonia calycoptera (Decne.) Jaub. & Spach 426
Galinsoga parviflora Cav. 431
Galium kahelianum Deflers 426
- yemense auct. 426
Gallesia Casaretto 265
- gorarema (Vell.) Moq. 265
- integrifolia (Spreng.) Harms 265, 281, 288
- - var. ovata (O. C. Schmidt) Nowicke 265

Gallesia ovata O. C. Schmidt 265
- scorododendrum Casar. 265
Gastrocotyle hispida (Forskal) C. B. Clarke 419
Geranium simense Hochst. ex A. Rich. 411
- yemense Deflers 411
Gomphocarpus fruticosus (L.) B. Br.
var. setosus (Forskal) O. Schwartz 418
- sinaicus Boiss. 418
Gramineae 193
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. 203
Halothamnus bottae Jaub. & Spach 403
Haplophyllum tuberculatum (Forskal) Juss. 413
* Hebenstretia anomala Roessler 184
- rariflora A. Terrac. 184
Helichrysum foetidum (L.) Moench 431
- glumaceum DC. 431
- pumilum (Klatt) Moeser 431
- somalense Baker f. 431
Heliotropium bacciferum Forskal 419
- bottae Deflers 420
- longiflorum (Hochst. & Steudel ex DC.) Jaub. & Spach 420
- - var. stenophyllum O. Schwartz 420
- strigosum Willd. 420
- undulatum Vahl 419
- zeylanicum (Burm.) Lam. 420
Helminthocarpon abyssinicum A. Rich. 410
Heracleum carmeli Labill. 179
Hibiscus deflersii Schweinf. ex Cuf. 416
- micranthus L. f. 416
Huilia elegantior (H. Magn.) Hertel 443
- panaeola (Ach.) Hertel 445
Hybanthus enneaspermus (Vent.) F. V. Mueller 417
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf 439
Hypoestes forskalii Vahl 425
Indigofera amorphoides Jaub. & Spach 410
- arabica Jaub. & Spach 410
- argentea L. 410
- coerulea Roxb. 410
Indigofera spinosa Forskal 410
Jasminum officinale L. 417
Juncus fontanesii J. Gay.
subsp. pyramidatus (Laharpe) Snog. 441
Justicia coerulea Forskal 425
- flava (Forskal) Vahl 425
Kanahia laniflora (Forskal) R. Br. 418
Kleinia polycotoma Chiov. 432
Lactuca capensis Thunb. 436
Lantana rugosa Thunb. 420
- salvifolia Jacq. 420
Lappula spec. 420
Lasiosiphon sphaerocephalus (Baker) Domke 417
Launaea capitata (Sprengel) Dandy 436
- cassiniana (Jaub. & Spach) Burkill 436
- glomerata (Jaub. & Spach) Hook. 436
- nudicaulis (L.) Hook. f. 436
Lavandula pubescens Decne. 421
Lecidea aspidula Krempelh. 446
- caesioatra Schaer. 446
- elegans (Th. Fr.) Vain. 443
- elegantior H. Magn. 443
- gypsicola X. Llimona 446
- lynceola Th. Fr. 450
- micropsis Massal. 449
- pallida Th. Fr. 447
- panaeola Ach. 445
- pilati (Hepp) Koerb. 447
- rhaetica Th. Fr. 449
- rufonigra (Tuck.) Nyl. 450
- tessellata Flk. 448
- umbonella Nyl. 448
Lecidella carpatica Koerb. 449
- elaeochroma (Ach.) Choisy 449
Lepidium alpigenum A. Rich. 408
- armoracia Fischer & C. A. Meyer
subsp. intermedium (A. Rich.) Thell.
var. alpigenum (A. Rich.) Thell. 408
- schweinfurthii Thell. 408
Leucas glabrata (Vahl) R. Br. 421
Leucas inflata Benth. 421
- martinicensis (Jacq.) R. Br. 421
Lotononis leobordea (Del.) Benth. 411
- platycarpos (Viv.) Pichi-Serm. 411
Lotus arabicus L. 411
Lycium arabicum Schweinf. 423
- shawii Roemer & Schultes 423

ycopersicon Miller 189
pimpinellifolium (L.) Miller 189
acentia hepaticola Döbbeler & Vězda 2, 5
alva verticillata L. 416
arrubium vulgare L. 421
elanolecia micropsis (Massal.) Hertel 449
elilotus albus Desr. 411
erxmuellera Conert 198
stricta (Schrader) Conert 198
icarea bauschiana (Koerb.) V. Wirth & Vězda 450
leprosa P. James 451
icromeria biflora (Ham.) Benth. 421
inuartia filifolia (Forskal) Mattf. 406
orettia parviflora Boiss. 408
yosotis sect. Eumyosotis DC. 9
sect. Exarrhena DC. 9
sect. Gymnomyosotis DC. 9
sect. Phyllocephalum Boiss. 10
sect. Strophiostoma Endl. 9
abyssinica Boiss. & Reut. 16, 51
albicans Riedl 51
albiflora Banks & Sol. 42, 51
alpestris F. W. Schmidt 29, 51, 56
alpina Lapeyr. 51
ambigens (Bég.) Grau 51
amoena (Rupr.) Boiss. 51
arvensis (L.) Hill
subsp. arvensis 36, 51, 56
- subsp. umbrata (Rouy) O. Schwarz 51
asiatica (Vest.) Schischk. & Serg. 51
atlantica Vestergren 51
australis R. Br. 32, 35, 51
azorica Watson 51
balbisiana Jordan 31, 51
cadmea Boiss. 51
congesta R. J. Shuttlew. ex Alb. & Reynier 52
corsicana (Fiori) Grau 52
debilis Pomel 52
decumbens Host
subsp. decumbens 29, 52
- subsp. florentina Grau 52
- subsp. kerneri (DT. & Sarnth.) Grau 52
- subsp. teresina (Sennen) Grau 52, 56
Myosotis decumbens Host
subsp. variabilis (Angelis) Grau 52
- discolor Pers.
subsp. discolor 31, 52
- - subsp. canariensis (Pitard) Grau 52, 56
- - subsp. dubia (Arrond.) Blaise 52
- exarrhena (R. Br.) F. v. Muell. 52
- forsteri Lehm. 32, 41, 52
- gallica Vest. 52
- heteropoda Trautv. 52
- himalaica Vest. ex Stroh. 53
- incrassata Guss.
var. incrassata 30, 53
- - var. kiesenwetteri (Heldr.) Grau 53
- - var. pontica (Velen.) Grau 53
- kurdica Riedl 53
- lamottiana (Br.-Bl. ex Chass.) Grau 53
- latifolia Poiret 53
- laxa Lehm.
subsp. caespitosa (C. F. Schulz) Hyl. ex Nordh. 53
- - subsp. laxa 53
- lazica M. Pop. 53
- lithospermifolia (Willd.) Hornem. 53
- litoralis Steven ex Bieb. 53
- lusitanica Schuster 53
- minutiflora Boiss. & Reuter 53
- nemorosa Besser 53, 56
- olympica Boiss. 54
- petiolata Hook. f. 54
- persoonii Rouy 16, 45, 54, 56
- propinqua Fisch. & Mey. 54
- pusilla Loisel. 54
- pygmea Colenso 54
- rakiura L. B. Moore 54
- ramosissima Rochel
subsp. globularis (Samp.) Grau 54
- ramosissima Rochel
subsp. ramosissima 31, 54
- refracta Boiss.
subsp. paucipilosa Grau 54
- - subsp. refracta 30, 42, 54
- rehsteineri Wartm. 25, 27, 54, 56
- ruscinonensis Rouy 54
- saruwagedica Schlechter ex O. Brand 15, 54

Myosotis scorpioides L. 54, 56
- secunda Murray 54
- semiamplexicaulis DC. 55
- sicula Guss. 26, 55, 56
- soleirolii Gren. & Godron 55
- sparsiflora Mikan ex Pohl 55
- spathulata Forster 55
- speluncicola (Boiss.) Rouy 55
- stenophylla Knaf 55
- stolonifera (DC.) Gay ex Ler. & Lev. 55
- stricta Link 55
- suavolens Waldst. & Kit. 55
- sylvatica Hoffm.
subsp. cyanea (Boiss. & Heldr.) Vestergren. 55
- - subsp. elongata (Strobl) Grau 55
- - subsp. rivularis Vestergren 55
- - subsp. subarvensis Grau 55
- - subsp. sylvatica 27, 28, 34, 37, 41, 45, 55, 56
- traversi Hook. f. 55
- ucrainica Czern. 56
- uniflora Hook. f. 15, 56
- verna Nutt. 15, 56
- vestergrenii Stroh 16, 56
- welwitschii Boiss. & Reut. 56
Nepeta deflersiana Schweinf. ex Hedge 422
- mussini auct. 422
Nicotiana L. 190
- longiflora Cav. 190
Notoceras bicorne (Aiton) Amo 408
- canariense R. Br. 408
Notonia semperviva (Forskal) Ascherson 432
Oxalis corniculata L. 411
Otostegia fruticosa (Forskal) Schweinf. ex Penzig 422
- scariosa (R. Br.) Benth. 422
Osteospermum vaillantii (Decne.) T. Norl. 433
* Onopordon arabicum Podl. 432
Ochradenus baccatus Del. 408
Octospora meslinii (Le Gal) Svrček & Kubička 203
- rubens (Boud.) Moser 204
Ocymum hadiense Forskal 422
- menthaefolium Hochst. 422
Panicum huillense Rendle 199
Pappophorum persicum Boiss. 439
- phleoides (Roemer & Schultes) Trin. 439
Parietaria judaica L. 402
Peganum harmala L. 412
Pegolettia senegalensis Cass. 433
Pelargonium multibracteatum Hochst. ex A. Rich. 411
Pennisetum ciliare (L.) Link 438
- rueppellii Steudel 439
- setaceum (Forskal) Chiov. 439
- villosum R. Br. ex Fresen. 440
Pentameris stricta (Schrader) Nees 198
Pergularia daemia (Forskal) Chiov. 419
- extensa (Hacq.) N. E. Br. 419
Phaca L.
subg. Podocystis Rydb. 370
Phagnalon harazianum Deflers 433
- scalarum Schweinf. ex O. Schwartz 433
Physoleucas inflata (Benth.) Jaub. & Spach 421
Picris abyssinica Schultz.-Bip. 436
Plagiobothrys fulvus (H. & A.) Johnston 380
Plantago cylindrica Forskal 426
Pluchea dioscoridis (L.) DC. 434
Poa racemosa Thunb. 198
Polycarpaea prostrata (Del.) Decne. 406
- repens (Forskal) Ascherson & Schweinf. 406
Polygala L. 188
- abyssinica R. Br. ex Fresen. 413
- aethiopica Chodat 413
- affinis DC. 188
Polygalaceae 188
Polygonaceae 187
Polygonum aviculare L. 402
- salicifolium Brouss. ex Wild. 402
- serrulatum Lag. 402
Potamogeton nodosus Poiret 437
- pusillus L. 438
Primula verticillata Forskal 417
Psorula rufonigra (Tuck.) G. Schneider 450
Pteris longifolia L. 402
- vittata L. 402
Pterocephalus frutescens Hochst. 426
Pterogaillonia calycoptera (Decne.) Lincz. 426
Pteronia L. 192
- anisata B. Nord. 192

licaria crispa (Forskal) Benth. ex Oliv.
subsp. crispa 434
inuloides (Poiret) DC. 434
jaubertii Gamal-Eldin 434
orientalis Jaub. & Spach 434
petiolaris Jaub. & Spach 434
schimperi DC. 435
palia lappacea (L.) Juss. 404
ycnocycla glauca Lindley 417
adula complanata (L.) Dum. 350, 353
flaccida Lindenb. & Gottsche 3, 6
eichardia tingitana (L.) Roth 436
eseda sphenocleoides Deflers 409
hizocarpon geminatum Koerb. 450
geographicum (L.) DC. 450
umbilicatum (Ram.) Flagey 451
hynchelytrum villosum (Parl.) Chiov. 440
hynchosia memnonia (Del.) DC. 411
icinus communis L. 415
obbairea delileana Milne-Redhead 406
osa abyssinica R. Br. ex Lindl. 409
uellia patula Jacq. 425
umex L. 187
crispus L. 187
nervosus Vahl 403
uta obovata (Steudel) O. Schwartz 413
Sacciolepis Nash 199
huillensis (Rendle) Stapf 199
Sagerethia thea (Osbeck) M.C. Johnston 415
Salvadora persica L. 418
Salvia aegyptiaca L. 422
merjamie Forskal 422
nudicaulis Vahl 422
schimperi Benth. 422
Sclerocephalus arabicus Boiss. 406
Scorzonera yemensis Podl. 437
Scutellaria arabica Jaub. & Spach 422
rubicunda Hornem.
subsp. arabica (Jaub. & Spach) Podl. 422
Segueria Endl. 244
Seguiera Adans. 244
Seguieria Loefling 244
- aculeata Jacq. 248, 279, 283
- affinis Heimerl 256
- alberti H. Walter 246
- americana L. 244, 246, 280, 282
- - auct. 249
- asiatica Lour. 264
- brevithyrsa H. Walter 263, 277, 287
- cordata Britton 260
- coriacea Benth. 249
- - auct. 246
- emarginata H. Walter 246
- elliptica R. E. Fries 249
- elliptica H. Walter 246
- floribunda Benth. 246
- - (non Benth.) f. alutacea Chod. 249
- foliosa Benth. 246
- glaziovii Briq. 256
- guaranitica Speg. 249
- - var. microphylla Heimerl 249
- ierensis Britton 263
- inermis H. Walter 256
- langsdorffii Moq. 256, 278, 284
- laurifolia H. Walter 246
- longifolia Benth. 246
- macrophylla Benth. 260, 277, 286
- mammifera H. Walter 256
- pachycarpa H. Walter 246
- paraguayensis Morong 258, 278, 285
- parvifolia Benth. 249
- rigida H. Walter 256
- securigera Heimerl 249
- vauthieri Moq. 246
- votschii H. Walter 249
- wangerinii H. Walter 246
Senecio hadiensis Forskal 435
- schimperi Schultz-Bip. 435
- sempervivus (Forskal) Schultz-Bip. 432
- vulgaris L. 435
Sida ovata Forskal 416
Sigesbeckia orientalis L. 435
Silene schirensis A. Rich. 406
- yemensis Deflers 406
Sisymbrium irio L. 408
- pinnatifidum Forskal 408
Solanaceae 189
Solanum carense Dunal 423
- dubium Fresen. 423
- incanum L. 423

Solanum luteum Miller 423
- pimpinellifolium L. 189
- schimperianum Hochst.
var. subglabrum Bitter 424
- sepicula Dunal 424
- villosum Lam. 423
Stachys hypoleuca auct. 423
- yemenensis Hedge 423
Stipagrostis ciliata (Desf.) DeWinter 440
- hirtigluma (Steudel) DeWinter 440
- obtusa (Del.) Nees 440
Tamarix arabica Bunge 416
Telephium sphaerospermum Boiss. 406
Teucrium yemense Deflers 423
Themeda triandra Forskal 440
Thouinia integrifolia Spreng. 265
Thuidium philibertii Limpr. 357
Thymus spec. 423
* Tordylium carmeli (Labill.) Al-Eisawi 179
* - trachycarpum (Boiss.) Al-Eisawi 179
Tragia arabica Baill. ex Prain 415
Tragus racemosus (L.) All. 440
Trapeliopsis hainanensis Hertel 451
Tremolecia nivalis (Anzi) Hertel 449
Trianthema pentandrum L. 405
Tribulus parvispinus Presl 412
- rajasthanensis Bhandari & Sharma 413
- terrestris L. 413
Trichodesma africanum (L.) Lehm. 420
- ehrenbergii Schweinf. 420
Tridax procumbens L. 435
Tripteris vaillantii Decne. 433
Triraphis spec. 440
Urospermum picroides (L.) Scop. ex F. W. Schmidt 437
Verbascum yemense Deflers 424
Verbena L. 189
- litoralis Humb., Bonpl. & Kunth 189
- officinalis L. 421
Verbenaceae 189
Vermifrux abyssinicum (A. Rich.) Gillett 410
Vernonia leopoldii Vatke 435
Veronica anagalloides Guss. subsp. heureka M. A. Fischer 424
Vezdaea leprosa (P. James) Vězda 451
Viola hirta L. 292
- odorata L. 294
Volutaria abyssinica (A. Rich.) C. Jeffrey 435
Withania somnifera (L.) Dunal 424
Xanthium spinosum L. 435
Zaleya pentandra (L.) Jeffrey 405
Ziziphus spina-christi (L.) Willd. 415
Zygophyllum simplex L. 413